

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-052594

出 願 人

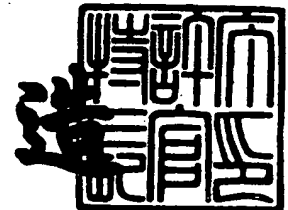
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3098079

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032420038

【提出日】 平成12年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 19/12
G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 西脇 青児

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 百尾 和雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 長岡 淳二

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092794

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 正道

【電話番号】 06-6397-2840

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009896

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006027

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置、光ディスク、データ記録方法、およびデータ再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光を発する光源と、

光ディスクの信号面上の隣り合う各二つのトラック間の、その隣り合うトラック間を実質上二分する、前記各トラックと実質上平行な境界線のうち隣り合う 2 本の前記境界線に囲まれる各信号マーク形成領域内において、または各ランド内において、または各グループ内において、前記トラックと実質上直交する方向の複数の位置のいずれかに任意に選択して信号マークを位置させるように、前記光源からの光を前記光ディスクの信号面上に集光する集光手段とを備えた

ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 前記集光手段は、前記光源からの光を実質上平行光に変換する集光レンズと、

前記集光レンズによって変換された実質上平行光が入射し、前記光ディスクに集光される光が前記トラックと実質上直交する方向に所定量変位してまたは実質上変位しないで、前記光ディスクに光が集光するように、前記実質上平行光を任意に出射させる光偏向手段とを有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 前記集光手段によって集光された光を前記トラックと実質上直交方向に所定の速度で移動させるとともに、前記光源が発する光の量を調整し、前記トラックに既に形成されている信号マークを消去するための制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 前記集光手段によって集光された光を、前記トラックと実質上直交する方向に不均一に移動させて、前記集光された光の存在時間の短い領域と長い領域とを生じさせるとともに、前記光源が発する光の量を調整し、前記トラックに既に形成されている信号マークを消去するとともに、前記トラックに新たな信号マークを形成するための制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 前記光偏向手段は、電気光学効果を持つ結晶板と、その結晶板の表面と裏面とに所定の対称なパターンで形成される電極とで形成されており、

前記集光レンズによって変換された実質上平行光は、前記結晶板の第一側面に入射して前記結晶板を透過し、前記第一側面と対向する前記結晶板の第二側面から出射し、

その第二側面から出射する光は、前記各電極間に印加される電圧の大きさに基づいて偏向する

ことを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 6】 前記結晶板の第一側面に入射する光は、前記第一側面の法線と 20 度以上の角度をなし、

および／または、前記結晶板の第二側面から出射する光は、前記第二側面の法線と 20 度以上の角度をなす

ことを特徴とする請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 前記電極の形成パターンは、交互に噛み合いつつ絶縁された 2 対の鋸歯状のパターンであって、

その 2 対の鋸歯状のパターンの隣り合う電極同士に印加される電圧は逆極性であり、

前記結晶板を透過する光は、前記 2 対の鋸歯状のパターンの境界を含む前記結晶板の表裏面に対して実質上垂直な前記結晶板の断面に対して斜入射する

ことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光ディスク装置。

【請求項 8】 前記集光手段は、前記信号マークの長さが短いほど、その信号マークの始末端部の、および／またはその信号マークの始末端間の部分の、前記トラックからのずれ幅が大きくなるように、前記集光を行うことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 9】 前記集光手段は、ビット情報符号 0 の連続の最小が 1 個である信号変調方式を用いて、前記信号マークが前記光ディスクに形成されるように、前記集光を行うことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 10】 複数のトラックを有しており、

信号面上の隣り合う各二つの前記トラック間の、その隣り合うトラック間を実質上二分する、前記各トラックと実質上平行な境界線のうち隣り合う 2 本の前記境界線に囲まれる各信号マーク形成領域内において、または各ランド内において、または各グループ内において、前記トラックと実質上直交する方向の複数の位置のいずれかに任意に選択されて、信号マークが形成されている

ことを特徴とする光ディスク。

【請求項 1 1】 前記信号マークは、その信号マークの長さが短いほど、その信号マークの始末端部の、および／またはその信号マークの始末端間の部分の、前記トラックからのずれ幅が大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の光ディスク。

【請求項 1 2】 前記信号マークは、ビット情報符号 0 の連続の最小が 1 個である信号変調方式を用いて、前記光ディスクに形成されていることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の光ディスク。

【請求項 1 3】 光を発する光源と、

前記光源からの光を請求項 1 0 から 1 2 のいずれかに記載の光ディスクの信号マークに集光する集光手段と、

前記光ディスクからの反射光を検出する光検出手段と、

前記光検出手段の検出結果に基づいて、前記信号マークの前記トラックからのそのトラックと実質上直交する方向のずれ量を判別するとともに、前記信号マークの位置を判別し、前記光ディスクに記録されているデータを解析する解析手段とを備えた

ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 1 4】 前記解析手段は、前記光ディスクからの光のうち外周側の光を用いて前記判別を行うことを特徴とする請求項 1 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 5】 前記光ディスクからの反射光を、前記トラックの接線方向に対応した所定の線で a 光と b 光とに分岐して、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記光検出手段は、前記 a 光の量を検出する a 光量光検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量光検出手段とを有し、

前記解析手段は、前記 a 光の量と前記 b 光の量の差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記 a 光の量と前記 b 光の量の和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 6】 前記光ディスクからの反射光を、その反射光の内周側の領域の光と、前記反射光の外周側の領域の光とに分岐するとともに、前記外周側の領域の光を、前記トラックの接線方向に対応した所定の線で a 光と b 光とにさらに分岐して、前記内周側の領域の光、前記 a 光、および前記 b 光を、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記光検出手段は、前記内周側の領域の光の量を検出する内周側光量検出手段と、前記 a 光の量を検出する a 光量検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量検出手段とを有し、

前記解析手段は、前記 a 光の量と前記 b 光の量の差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記内周側の領域の光の量、または前記 a 光の量と前記 b 光の量の和、または前記内周側の領域の光の量と前記 a 光の量と前記 b 光の量の和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 7】 前記解析手段は、前記和または前記内周側の領域の光の量が減少して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの始端を判別し、前記和または前記内周側の領域の光の量が増加して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの終端を判別し、

また、前記信号マークの始端または終端において、前記差が正の所定の第 1 の値より大きい場合、その始端または終端におけるデータが所定の第 1 のデータ値であることを意味し、前記差が負の所定の第 2 の値より小さい場合、前記始端または終端におけるデータが所定の第 2 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値以上前記第 1 の値以下の場合、前記始端または終端におけるデータが所定の第 3 のデータ値であることを意味することを読み取る

ことを特徴とする請求項 1 3 から 1 6 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 1 8】 前記光ディスクからの反射光を、前記トラックの接線方向に

対応した第 1 の線と、前記トラックの直交方向に対応した第 2 の線とで、a 光と b 光と c 光と d 光に分岐して、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記 a 光と c 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあるとともに、前記 b 光と d 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあり、

前記光検出手段は、前記 a 光の量を検出する a 光量光検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量光検出手段と、前記 c 光の量を検出する c 光量光検出手段と、前記 d 光の量を検出する d 光量光検出手段とを有し、

前記解析手段は、前記 a 光の量と前記 c 光の量の第 1 和と、前記 b 光の量と前記 b 光の量の第 2 和との差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記第 1 和と前記第 2 和との和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 1 9】 前記光ディスクからの反射光を、その反射光の内周側の領域の光と、前記反射光の外周側の領域の光とに分岐するとともに、前記外周側の領域の光を、前記トラックの接線方向に対応した第 1 の線と、前記トラックの直交方向に対応した第 2 の線とで、a 光と b 光と c 光と d 光にさらに分岐して、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記 a 光と c 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあるとともに、前記 b 光と d 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあり、

前記光検出手段は、前記内周側の領域の光の量を検出する内周側光量検出手段と、前記 a 光の量を検出する a 光量光検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量光検出手段と、前記 c 光の量を検出する c 光量光検出手段と、前記 d 光の量を検出する d 光量光検出手段とを有し、

前記解析手段は、前記 a 光の量と前記 c 光の量の第 1 和と、前記 b 光の量と前記 b 光の量の第 2 和との差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記内周側の領域の光の量、または前記第 1 和と前記第 2 和との和、または前記内周側の領域の光の量と前記第 1 和と前記第 2 和との和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 2 0】 前記解析手段は、前記和または前記内周側の領域の光の量が減少して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの始端を判別し、前記和または前記内周側の領域の光の量が増加して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの終端を判別し、

また、前記信号マークの始端において、前記差が正の所定の第 1 の値より大きい場合、その始端におけるデータが所定の第 1 のデータ値であることを意味し、前記差が負の所定の第 2 の値より小さい場合、前記始端におけるデータが所定の第 2 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値以上前記第 1 の値以下の場合、前記始端におけるデータが所定の第 3 のデータ値であることを意味し、

さらに、前記信号マークの終端において、前記差が前記第 1 の値より大きい場合、その終端におけるデータが前記第 3 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値より小さい場合、前記終端におけるデータが前記第 1 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値以上前記第 1 の値以下の場合、前記始端におけるデータが前記第 3 のデータ値であることを意味することを読み取る

ことを特徴とする請求項 1 3、1 4、1 8、1 9 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 2 1】 光ディスクの信号面上の隣り合う各二つのトラック間の、その隣り合うトラック間を実質上二分する、前記各トラックと実質上平行な境界線のうち隣り合う 2 本の前記境界線に囲まれる各信号マーク形成領域内において、または各ランド内において、または各グループ内において、前記トラックと実質上直交する方向の複数の位置のいずれかに任意に選択して信号マークを位置させるように、光源からの光を前記光ディスクに集光することによって、前記光ディスクに信号マークを形成することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 0 から 1 2 のいずれかに記載の光ディスクの信号マークに光を集光し、前記光ディスクからの反射光を検出し、その検出結果に基づいて、前記光ディスクの各トラック上における前記信号マークの前記トラックからのそのトラックと実質上直交する方向のずれ量を判別するとともに、前記信号

マークの位置を判別し、前記光ディスクに記録されているデータを解析してそのデータを再生することを特徴とするデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報の記録保存媒体である光ディスクと、その光ディスクに情報を記録、再生するために使われる光ディスク装置と、データ記録方法と、データ再生方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の技術を、図19から図22に基づいて説明する。

【0003】

図19は従来の光ディスク装置の断面構成を示している。図19において半導体レーザー等の放射光源1を出射する光2は、ビームスプリッター3を透過し、コリメートレンズ4により平行光5に変換される。この光5は反射ミラー9を反射して対物レンズ11により光ディスク基材12の裏面に形成されたトラック上の信号面12Sに集光する。

【0004】

対物レンズ11はアクチュエータにより信号面12Sに対するフォーカシング方向とトラッキング方向に制御される。信号面12Sを反射する光は対物レンズ11により集光されて反射ミラー9を反射し、コリメートレンズ4を経て、ビームスプリッター3を反射し、光検出器16上に入射する光15となる。光検出器16により光15のスポット15Sの光量が検出されて、和信号41Sとなる。なお実際の光ディスク装置にはフォーカシングエラーやトラッキングエラーを検出するための仕組みがあるが、本題とは関係ないので、ここでは説明を省略する。

【0005】

図20、21は光ディスクの断面構成を示している。図20に於いて、光ディスクの信号面12S上には光ディスク基材12の径方向に沿ってピッチpの周期

で凹凸状の溝 1 2 G と溝間 1 2 L が形成されている。溝 1 2 G 上には領域外に比べ複素反射率の異なる信号マーク 2 0 が形成されており、それらの反射率の差異が溝 1 2 G に沿って走査する集光スポット 2 1 により再生信号として読みとられる。

【 0 0 0 6 】

なお、光ディスクの断面構成には図 2 1 のものも考えられる。図 2 1 に於いて、光ディスクの信号面 1 2 S 上には光ディスク基材 1 2 の径方向に沿ってピッチ 2 p の周期で凹凸状の溝 1 2 G と溝間 1 2 L が形成されている。溝 1 2 G や溝間 1 2 L 上には領域外に比べ複素反射率の異なる信号マーク 2 0 が形成されており、それらの反射率の差異が溝 1 2 G 及び溝間 1 2 L に沿って走査する集光スポット 2 1 により再生信号として読みとられる。

【 0 0 0 7 】

図 2 2 は従来例に於ける 2 値符号生成の原理を示す説明図である。図 2 2 に於いて、集光スポット 2 1 が信号マーク 2 2、2 3 の上を走査することで、和信号 4 1 S は信号波形 2 4 を描く。この信号波形 2 4 を適当な検出レベル 2 5 でスライスすることで、信号マーク 2 2、2 3 の始末端部 2 2 S、2 2 E、2 3 S、2 3 E に対応する位置でスライスポイント 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d が検出される。

【 0 0 0 8 】

信号長の基本単位 T (1 ビット長) が $T = 0.14 \mu\text{m}$ の場合、スライスポイント直後のビットで符号 1 を立て、それ以外のビットでは符号 0 を立てると約束すると、信号波形 2 4 から読みとられる 2 値符号は 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 . . . となる。このようにして信号マークが 2 値符号に変換される。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の光ディスクや光ディスク装置において、情報の高密度化を図る上で以下の問題があった。すなわち集光スポット径の大きさを固定したままで光ディスクの信号マークの密度を上げると、クロストークや符号間干渉の増大など、信号の品質が劣化し、ディスクを含めた光学系の収差やばらつきなどを考慮

すれば密度化の余地はほとんど残されていなかった。

【 0 0 1 0 】

本発明はかかる問題点に鑑み、集光スポット径の大きさや信号マークの密度を変えなくても情報の高密度化を実現でき、光源の短波長化や対物レンズの高NA化による集光スポット径の縮小と組み合わせれば、更にもう一歩上の高密度化を可能にする光ディスク、光ディスク装置、データ記録方法、およびデータ再生方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するため、第1の本発明（請求項1に対応）は、光を発する光源と、

光ディスクの信号面上の隣り合う各二つのトラック間の、その隣り合うトラック間を実質上二分する、前記各トラックと実質上平行な境界線のうち隣り合う2本の前記境界線に囲まれる各信号マーク形成領域内において、または各ランド内において、または各グループ内において、前記トラックと実質上直交する方向の複数の位置のいずれかに任意に選択して信号マークを位置させるように、前記光源からの光を前記光ディスクの信号面上に集光する集光手段とを備えた

ことを特徴とする光ディスク装置である。

【 0 0 1 2 】

第2の本発明（請求項2に対応）は、前記集光手段が、前記光源からの光を実質上平行光に変換する集光レンズと、

前記集光レンズによって変換された実質上平行光が入射し、前記光ディスクに集光される光が前記トラックと実質上直交する方向に所定量変位してまたは実質上変位しないで、前記光ディスクに光が集光するように、前記実質上平行光を任意に出射させる光偏向手段とを有する

ことを特徴とする第1の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 1 3 】

第3の本発明（請求項3に対応）は、前記集光手段によって集光された光を前記トラックと実質上直交方向に所定の速度で移動させるとともに、前記光源が発

する光の量を調整し、前記トラックに既に形成されている信号マークを消去するための制御手段をさらに備えたことを特徴とする第 1 または第 2 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 1 4 】

第 4 の本発明（請求項 4 に対応）は、前記集光手段によって集光された光を、前記トラックと実質上直交する方向に不均一に移動させて、前記集光された光の存在時間の短い領域と長い領域とを生じさせるとともに、前記光源が発する光の量を調整し、前記トラックに既に形成されている信号マークを消去するとともに、前記トラックに新たな信号マークを形成するための制御手段をさらに備えたことを特徴とする第 1 または第 2 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 1 5 】

第 5 の本発明（請求項 5 に対応）は、前記光偏向手段が、電気光学効果を持つ結晶板と、その結晶板の表面と裏面とに所定の対称なパターンで形成される電極とで形成されており、

前記集光レンズによって変換された実質上平行光が、前記結晶板の第一側面に入射して前記結晶板を透過し、前記第一側面と対向する前記結晶板の第二側面から出射し、

その第二側面から出射する光が、前記各電極間に印加される電圧の大きさに基づいて偏向する

ことを特徴とする第 2 から第 4 のいずれかの本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 1 6 】

第 6 の本発明（請求項 6 に対応）は、前記結晶板の第一側面に入射する光が、前記第一側面の法線と 2 0 度以上の角度をなし、

および／または、前記結晶板の第二側面から出射する光が、前記第二側面の法線と 2 0 度以上の角度をなす

ことを特徴とする第 5 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 1 7 】

第 7 の本発明（請求項 7 に対応）は、前記電極の形成パターンが、交互に噛み

合いつつ絶縁された 2 対の鋸歯状のパターンであって、

その 2 対の鋸歯状のパターンの隣り合う電極同士に印加される電圧が逆極性であり、

前記結晶板を透過する光が、前記 2 対の鋸歯状のパターンの境界を含む前記結晶板の表裏面に対して実質上垂直な前記結晶板の断面に対して斜入射する

ことを特徴とする第 5 または第 6 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 1 8 】

第 8 の本発明（請求項 8 に対応）は、前記集光手段が、前記信号マークの長さが短いほど、その信号マークの始末端部の、および／またはその信号マークの始末端間の部分の、前記トラックからのずれ幅が大きくなるように、前記集光を行うことを特徴とする第 1 から第 7 のいずれかの本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 1 9 】

第 9 の本発明（請求項 9 に対応）は、前記集光手段が、ビット情報符号 0 の連続の最小が 1 個である信号変調方式を用いて、前記信号マークが前記光ディスクに形成されるように、前記集光を行うことを特徴とする第 1 から第 8 のいずれかの本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 2 0 】

第 1 0 の本発明（請求項 1 0 に対応）は、複数のトラックを有しており、

信号面上の隣り合う各二つの前記トラック間の、その隣り合うトラック間を実質上二分する、前記各トラックと実質上平行な境界線のうち隣り合う 2 本の前記境界線に囲まれる各信号マーク形成領域内において、または各ランド内において、または各グループ内において、前記トラックと実質上直交する方向の複数の位置のいずれかに任意に選択されて、信号マークが形成されている

ことを特徴とする光ディスクである。

【 0 0 2 1 】

第 1 1 の本発明（請求項 1 1 に対応）は、前記信号マークが、その信号マークの長さが短いほど、その信号マークの始末端部の、および／またはその信号マークの始末端間の部分の、前記トラックからのずれ幅が大きくなるように形成され

ていることを特徴とする第 1 0 の本発明に記載の光ディスクである。

【 0 0 2 2 】

第 1 2 の本発明（請求項 1 2 に対応）は、前記信号マークが、ビット情報符号 0 の連続の最小が 1 個である信号変調方式を用いて、前記光ディスクに形成されていることを特徴とする第 1 0 または第 1 1 の本発明に記載の光ディスクである。

【 0 0 2 3 】

第 1 3 の本発明（請求項 1 3 に対応）は、光を発する光源と、
前記光源からの光を第 1 0 から第 1 2 のいずれかの本発明に記載の光ディスクの信号マークに集光する集光手段と、
前記光ディスクからの反射光を検出する光検出手段と、
前記光検出手段の検出結果に基づいて、前記信号マークの前記トラックからのそのトラックと実質上直交する方向のずれ量を判別するとともに、前記信号マークの位置を判別し、前記光ディスクに記録されているデータを解析する解析手段とを備えた

ことを特徴とする光ディスク装置である。

【 0 0 2 4 】

第 1 4 の本発明（請求項 1 4 に対応）は、前記解析手段が、前記光ディスクからの光のうち外周側の光を用いて前記判別を行うことを特徴とする第 1 3 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 2 5 】

第 1 5 の本発明（請求項 1 5 に対応）は、前記光ディスクからの反射光を、前記トラックの接線方向に対応した所定の線で a 光と b 光とに分岐して、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記光検出手段が、前記 a 光の量を検出する a 光量光検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量光検出手段とを有し、

前記解析手段が、前記 a 光の量と前記 b 光の量の差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記 a 光の量と前記 b 光の量の和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする第 1 3 または第 1 4 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 2 6 】

第 1 6 の本発明（請求項 1 6 に対応）は、前記光ディスクからの反射光を、その反射光の内周側の領域の光と、前記反射光の外周側の領域の光とに分岐するとともに、前記外周側の領域の光を、前記トラックの接線方向に対応した所定の線で a 光と b 光とにさらに分岐して、前記内周側の領域の光、前記 a 光、および前記 b 光を、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記光検出手段が、前記内周側の領域の光の量を検出する内周側光量検出手段と、前記 a 光の量を検出する a 光量検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量検出手段とを有し、

前記解析手段が、前記 a 光の量と前記 b 光の量の差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記内周側の領域の光の量、または前記 a 光の量と前記 b 光の量の和、または前記内周側の領域の光の量と前記 a 光の量と前記 b 光の量の和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする第 1 3 または第 1 4 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 2 7 】

第 1 7 の本発明（請求項 1 7 に対応）は、前記解析手段が、前記和または前記内周側の領域の光の量が減少して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの始端を判別し、前記和または前記内周側の領域の光の量が増加して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの終端を判別し、

また、前記信号マークの始端または終端において、前記差が正の所定の第 1 の値より大きい場合、その始端または終端におけるデータが所定の第 1 のデータ値であることを意味し、前記差が負の所定の第 2 の値より小さい場合、前記始端または終端におけるデータが所定の第 2 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値以上前記第 1 の値以下の場合、前記始端または終端におけるデータが所定の第 3 のデータ値であることを意味することを読み取る

ことを特徴とする第 1 3 から第 1 6 のいずれかの本発明に記載の光ディスク装

置である。

【 0 0 2 8 】

第 1 8 の本発明（請求項 1 8 に対応）は、前記光ディスクからの反射光を、前記トラックの接線方向に対応した第 1 の線と、前記トラックの直交方向に対応した第 2 の線とで、a 光と b 光と c 光と d 光に分岐して、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記 a 光と c 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあるとともに、前記 b 光と d 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあり、

前記光検出手段が、前記 a 光の量を検出する a 光量光検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量光検出手段と、前記 c 光の量を検出する c 光量光検出手段と、前記 d 光の量を検出する d 光量光検出手段とを有し、

前記解析手段が、前記 a 光の量と前記 c 光の量の第 1 和と、前記 b 光の量と前記 b 光の量の第 2 和との差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記第 1 和と前記第 2 和との和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする第 1 3 または第 1 4 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 2 9 】

第 1 9 の本発明（請求項 1 9 に対応）は、前記光ディスクからの反射光を、その反射光の内周側の領域の光と、前記反射光の外周側の領域の光とに分岐するとともに、前記外周側の領域の光を、前記トラックの接線方向に対応した第 1 の線と、前記トラックの直交方向に対応した第 2 の線とで、a 光と b 光と c 光と d 光にさらに分岐して、前記光検出手段に進行させる光分岐手段をさらに備え、

前記 a 光と c 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあるとともに、前記 b 光と d 光とが前記反射光において対角に位置する関係にあり、

前記光検出手段が、前記内周側の領域の光の量を検出する内周側光量検出手段と、前記 a 光の量を検出する a 光量光検出手段と、前記 b 光の量を検出する b 光量光検出手段と、前記 c 光の量を検出する c 光量光検出手段と、前記 d 光の量を検出する d 光量光検出手段とを有し、

前記解析手段が、前記 a 光の量と前記 c 光の量の第 1 和と、前記 b 光の量と前記 b 光の量の第 2 和との差に基づいて前記ずれ量を判別し、前記内周側の領域の光の量、または前記第 1 和と前記第 2 和との和、または前記内周側の領域の光の量と前記第 1 和と前記第 2 和との和に基づいて前記信号マークの前記トラックの実質上接線方向における長さを判別する

ことを特徴とする第 1 3 または第 1 4 の本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 3 0 】

第 2 0 の本発明（請求項 2 0 に対応）は、前記解析手段が、前記和または前記内周側の領域の光の量が減少して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの始端を判別し、前記和または前記内周側の領域の光の量が増加して所定の値に実質上なったときに前記信号マークの終端を判別し、

また、前記信号マークの始端において、前記差が正の所定の第 1 の値より大きい場合、その始端におけるデータが所定の第 1 のデータ値であることを意味し、前記差が負の所定の第 2 の値より小さい場合、前記始端におけるデータが所定の第 2 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値以上前記第 1 の値以下の場合、前記始端におけるデータが所定の第 3 のデータ値であることを意味し、

さらに、前記信号マークの終端において、前記差が前記第 1 の値より大きい場合、その終端におけるデータが前記第 3 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値より小さい場合、前記終端におけるデータが前記第 1 のデータ値であることを意味し、前記差が前記第 2 の値以上前記第 1 の値以下の場合、前記始端におけるデータが前記第 3 のデータ値であることを意味することを読み取る

ことを特徴とする第 1 3、第 1 4、第 1 8、第 1 9 のいずれかの本発明に記載の光ディスク装置である。

【 0 0 3 1 】

第 2 1 の本発明（請求項 2 1 に対応）は、光ディスクの信号面上の隣り合う各二つのトラック間の、その隣り合うトラック間を実質上二分する、前記各トラックと実質上平行な境界線のうち隣り合う 2 本の前記境界線に囲まれる各信号マー

ク形成領域内において、または各ランド内において、または各グループ内において、前記トラックと実質上直交する方向の複数の位置のいずれかに任意に選択して信号マークを位置させるように、光源からの光を前記光ディスクに集光することによって、前記光ディスクに信号マークを形成することを特徴とするデータ記録方法である。

【 0 0 3 2 】

第 2 2 の本発明（請求項 2 2 に対応）は、第 1 0 から第 1 2 のいずれかの本発明に記載の光ディスクの信号マークに光を集光し、前記光ディスクからの反射光を検出し、その検出結果に基づいて、前記光ディスクの各トラック上における前記信号マークの前記トラックからのそのトラックと実質上直交する方向のずれ量を判別するとともに、前記信号マークの位置を判別し、前記光ディスクに記録されているデータを解析してそのデータを再生することを特徴とするデータ再生方法である。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 3 4 】

（第 1 の実施の形態）

以下本発明の第 1 の実施の形態を図 1 から図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 3 5 】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に於ける光ディスク装置の断面構成を示している。図 1 において半導体レーザー等の放射光源 1 を出射する光 2 は、ビームスプリッター 3 を透過し、コリメートレンズ 4 により平行光 5 に変換される。この光 5 は光偏向素子 6 を透過し、反射ミラー 9 を反射してホログラム素子 1 0 を透過し、対物レンズ 1 1 により光ディスク基材 1 2 の裏面に形成されたトラック上の信号面 1 2 S に集光する。

【 0 0 3 6 】

光偏向素子 6 には電圧信号が印加され、光偏向素子 6 を出射する光 7 の伝搬方位が紙面上の方位 8 に沿って変化し、信号面 1 2 S 上の集光スポットをトラック

直交方向 1 3 に変位させる。対物レンズ 1 1 とホログラム素子 1 0 は一体で、アクチュエータによりフォーカシング方向とトラッキング方向に制御される。

【 0 0 3 7 】

信号面 1 2 S を反射する光は対物レンズ 1 1 により集光され、その光 1 4 はホログラム素子 1 0 により分配される。この分配光は反射ミラー 9 を反射し、光偏向素子 6 を透過してコリメートレンズ 4 を経、ビームスプリッター 3 を反射し、光検出器 1 6 上に集光する光 1 5 となる。

【 0 0 3 8 】

なお、光ディスク装置にはフォーカシングエラーやトラッキングエラーを検出するための仕組みがあるが、本題とは関係ないのでここでは説明を省略する。また、ホログラム素子 1 0 を対物レンズ 1 1 の下に配置したが、他の位置（例えばコリメートレンズ 4 と光偏向素子 6 の間）でもよく、光の分配方法にホログラム素子 1 0 以外の手法を用いてもよい。また、ホログラム素子 1 0 だけでも光源 1 から光ディスク基材 1 2 に向かう光と、光ディスク基材 1 2 から光検出器 1 6 に向かう光に分離が可能なので、ビームスプリッター 3 は省略してもよい。

【 0 0 3 9 】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態に於ける光偏向素子 6 の外観構成を示している。図 2 に示すように、光偏向素子 6 は例えば LiNbO_3 等の電気光学効果を持つ結晶板の表面 6 a と裏面 6 b に Al や Cr 等の電極を形成した構造をなす。光偏向素子 6 に LiNbO_3 の結晶を用いる場合、 LiNbO_3 結晶の光学軸は z 軸方向、光の伝搬は x y 平面に沿った方向、電圧駆動回路 1 7 による電界の印加方向は z 軸方向にある。

【 0 0 4 0 】

z 軸方向から見た結晶板の外形は長方形で、表面 6 a には 1 対の鋸波形状の電極 6 a 1, 6 a 2 が対向して配置され、それらの電極は互いに絶縁され、逆極性の電圧が加えられる。裏面 6 b にも 1 対の鋸波形状の電極 6 b 1, 6 b 2 が対向して配置され、それらの電極は互いに絶縁されて逆極性の電圧が加えられる。なお、電極 6 b 1, 6 b 2 は図示されていない。

【 0 0 4 1 】

電極 6 a 1、6 b 1 は互いに対面しており、それらの間にも逆極性の電圧が加えられる。結晶板の側面 6 c に入射する光 5 はその電気ベクトルが x y 平面に沿った方向にある直線偏光の光（いわゆる異常光）であり、側面の法線（x 軸）と大きな角度（例えば 71 度程度）を持って入射する。

【 0 0 4 2 】

結晶板の z 方向の厚さを 1 mm、電極パターンの鋸波形状の頂角 θ を 52 度程度に設定すると、透過光は入射面 6 c と出射面 6 d の間に存在する電極パターン間の境界 6 e、6 f、6 g を大きな入射角（例えば 26 度程度）をなして入射および透過し、出射面 6 d を入射時と同じ角（71 度程度）で出射する。

【 0 0 4 3 】

電圧駆動回路 1 7 により電極間に ± 5 V の変動電圧を加えると、電気光学効果により透過光（異常光）に対して ± 0.000001 だけ屈折率が変動する。従って入射面 6 c と出射面 6 d、及びそれらの間に存在する 3 つの境界 6 e、6 f、6 g を光が透過することで屈折率差に伴う屈折角差が発生し、出射光 7 には変動電圧に同期した ± 0.002 度程度の偏向 8 が発生する。

【 0 0 4 4 】

この偏向角は対物レンズ 1 1 の焦点距離を 3 mm とすると、信号面 1 2 S 上での変位 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ に相当する。また、電気光学効果の応答性は極めて速く、光ディスクの信号帯域の数十倍～数百倍に相当する 1 GHz 以上の応答性が期待できる。なお、z 軸方向から見た結晶板の外形は平行四辺形等の形状でもよい。また大きな偏向角を得るには、入射面や出射面、各境界面への入射角が大きい程好ましい。

【 0 0 4 5 】

図 3 は本発明の第 1 の実施の形態に於けるホログラム素子 1 0 と光検出器 1 6 の外観説明図である。光検出器 1 6 は 2 つの検出器 1 6 a、1 6 b に分離され、ホログラム素子 1 0 はトラック接線方向、すなわち光ディスク基材 1 2 の回転方向（図 1 の紙面に直交する方向）に対応した分割線 1 0 L により 2 つの領域 1 0 a、1 0 b に分割される。

【 0 0 4 6 】

分割線 1 0 L は戻り光 1 4 をほぼ等分割し、戻り光 1 4 は領域 1 0 a、1 0 b を透過することでホログラムの回折現象により光路が曲がって、それぞれ検出器 1 6 a、1 6 b 上に集光する光スポット 1 5 a、1 5 b となり、加算器 1 8 によりそれぞれの和信号 1 8 S が、減算器 1 9 により差信号 1 9 S (T E 信号) が検出される。

【 0 0 4 7 】

図 4 は本発明の第 1 の実施の形態に於ける信号マークの外観形状を示している。信号マークは図 2 0 に示した様に溝部 1 2 G に形成されており、同じ長さの信号マークでも始端と終端のトラックセンターからのずれかたにより 9 つの種類に分類される。

【 0 0 4 8 】

すなわち、信号マーク 2 0 L L は始端が左で終端が左、信号マーク 2 0 L C は始端が左で終端が真上、信号マーク 2 0 L R は始端が左で終端が右、信号マーク 2 0 C L は始端が真上で終端が左、信号マーク 2 0 C C は始端が真上で終端が真上、信号マーク 2 0 C R は始端が真上で終端が右、信号マーク 2 0 R L は始端が右で終端が左、信号マーク 2 0 R C は始端が右で終端が真上、信号マーク 2 0 R R は始端が右で終端が右である。

【 0 0 4 9 】

なお、上記の「左」とは例えばトラックに対してディスクの内側を意味し、また「右」とはトラックに対してディスクの外側を意味する。または、「左」とはトラックに対してディスクの外側を意味し、「右」とはトラックに対してディスクの内側を意味する。

【 0 0 5 0 】

信号マークの位置ずれは始端、終端に限らず始終端間にあってもよい。例えば、信号マーク 2 0 L R L は始端、終端の間の 1 カ所でずれる場合、信号マーク 2 0 R L R L は始端、終端の間の 2 カ所でずれる場合である。なお、トラック直交方向でのずれ幅が大きいとクロストークが増大するので、大きくてもトラックピッチ P の $1/4$ 以下が好ましい。また信号マークの長さが短いほど、オフトラックの判定信号 (差信号) の検出出力が落ちるので、ずれ幅は信号マークの長さが

短い程大きくするのが好ましい。

【 0 0 5 1 】

図 5 は本発明の第 1 の実施の形態に於ける 4 値符号生成の原理を示す説明図である。図 5 に於いて、信号マーク 2 2 の始端 2 2 S と終端 2 2 E は共にトラックの右に、信号マーク 2 3 の始端 2 3 S と終端 2 3 E は共に左にずれる場合を想定する。集光スポット 2 1 が信号マーク 2 2、2 3 の上を走査することで、和信号 1 8 S は信号波形 2 4 を描く。

【 0 0 5 2 】

この信号波形 2 4 を適当な検出レベル 2 5 でスライスすることで、信号マーク 2 2、2 3 の始末端部 2 2 S、2 2 E、2 3 S、2 3 E に対応する位置でスライスポイント 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d が検出される。信号長の基本単位 T (1 ビット長) が $T = 0.14 \mu\text{m}$ の場合、スライスポイント直後のビットで符号 1 を立て、それ以外のビットでは符号 0 を立てると約束すると、信号波形 2 4 から読みとられる 2 値符号は 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 . . . となる。このようにして信号マークがまず 2 値符号に変換される。

【 0 0 5 3 】

次に、集光スポット 2 1 が信号マーク 2 2、2 3 の上を走査することで、差信号 1 9 S は信号波形 2 6 を描く。差信号 1 9 S は信号マークのオフトラックに関して敏感であり、オフトラックの状態に対応して信号マークの始端や終端が右にずれば負、左にずれば正の出力をなす。

【 0 0 5 4 】

この信号波形 2 6 に於いてスライスポイント 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 4 d に対応した時点でポイント 2 6 a、2 6 b、2 6 c、2 6 d をそれぞれ検出し、それぞれの出力レベルが $-\varepsilon$ 以下か (領域 2 7 R)、 $\pm \varepsilon$ 以内にあるか (領域 2 7 C)、 ε 以上か (領域 2 7 L) によって、符号 1 に対する異なった置き換えを行う。

【 0 0 5 5 】

例えば、差信号検出ポイントが領域 2 7 R にあれば符号 1 を R に、領域 2 7 C にあれば符号 1 を C に、領域 2 7 L にあれば符号 1 を L に置き換えるものと約束

する。このようにして信号波形 2 4 及び 2 6 から読みとられる符号は R 0 0 R 0 0 L 0 0 0 L . . . となり、同じマーク長で有りながら従来の 2 値 (0 と 1) から 4 値 (0 と R と C と L) へと多様性が増えるので、それだけ情報の高密度化が実現できる。

【 0 0 5 6 】

図 6 は本発明の第 1 の実施の形態に於ける信号マークの消去原理を示す説明図である。集光スポット 2 1 の走査によってトラック近傍には破線 2 8 に示す熱分布がトラック直交方向に加わる。この熱分布 2 8 によりアモルファスが結晶化する等の現象で領域 2 8 E の範囲での信号マークの消去が行われるが、信号マーク 2 2, 2 3 の様にトラックセンターから左右にずれているマークでは消し残りが発生する。

【 0 0 5 7 】

このため図 2 で説明した光偏向素子 6 を利用して、光強度を増した状態で集光スポット 2 1 をトラック直交方向 1 3 に高周波で (例えば集光スポット 2 1 の走査速度よりも 1 0 倍以上速く) 変位させる。仮に集光スポット 2 1 の中心が実線 2 9 の存在確率分布をなすように変位させれば、トラック近傍には実線 3 0 に示す熱分布が加わる。この熱分布により領域 3 0 E の範囲での信号マークの消去が行われ、トラックから左右にずれている信号マーク 2 2, 2 3 でも完全な消去が実現される。

【 0 0 5 8 】

図 7 は本発明の第 1 の実施の形態に於ける信号マークの記録 (オーバーライト) 原理を示す説明図である。図 2 で説明した光偏向素子 6 を利用して、光強度を増した状態で集光スポット 2 1 をトラック直交方向 1 3 に破線 3 1 の存在確率分布をなすように高周波で変位させると、トラック近傍には破線 3 2 に示す熱分布が加わる (消去モード)。この熱分布 3 2 によりアモルファスが結晶化する等の現象で領域 3 2 E の範囲での信号マークの消去が行われる。

【 0 0 5 9 】

また、より光強度を増した状態で集光スポット 2 1 を実線 3 3 の存在確率分布をなすように高周波で変位させると、トラック近傍には実線 3 4 に示す熱分布が

加わる（記録モード）。この熱分布 3 4 によりアモルファスが結晶化する等の現象で領域 3 4 E の範囲での信号マークの消去が行われると同時に、結晶が溶融してアモルファス化する等の現象で領域 3 4 R の範囲で信号マーク 3 5 の記録が行われる。

【 0 0 6 0 】

すなわち、消去モードと記録モードを繰り返すことで、トラックセンターから左右にずれた信号マーク 3 5 を形成しながら、同時に領域 3 2 E、3 4 E の範囲での信号マークの消去が実現される。さらにいうと、集光された光のトラック直交方向における各位置での存在時間（停留時間）を異ならせると、トラックに既に形成されている信号マークを消去するとともに、トラックに新たな信号マークを形成することができるということである。

【 0 0 6 1 】

第 1 の実施の形態では信号マークのオフトラックの種類を差信号 1 9 S を用いて判別するが、その検出感度を高めるためには信号マークが位相マーク（すなわち光学的に凹凸ピットと類似した働きの信号で、信号マーク外の値で標準化した複素反射率比の位相項がゼロでないこと）であることが好ましく、複素反射率比の振幅項は 1 でなくてもよい（すなわち完全な凹凸ピットでなく、濃淡と組み合わせてもよい）。

【 0 0 6 2 】

一例として溝深さを 5 0 度（長さ単位では $50\lambda/720$ 、ただし λ は波長）、信号マークの複素反射率比の振幅を 0.7、位相を 9 0 度（複素反射率比の表現では $0.7 \exp(90i\pi/180)$ 、ただし i は虚数単位）等が設計例として上げられる。なお、本発明の第 1 の実施の形態では、信号マークが図 2 0 に示した様に溝部に形成される場合を想定したが、溝間部に形成されてもよく、図 2 1 の様な溝部と溝間部に形成される場合であってもよい。

【 0 0 6 3 】

（第 2 の実施の形態）

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 8 から図 1 0 に基づいて説明する。第 2 の実施の形態はホログラム素子及び光検出器の構成と 4 値符号生成の原理が違う

だけで、その他の構成は全て第 1 の実施の形態と同じであり、同一部分の説明は省略する。

【 0 0 6 4 】

図 8 は本発明の第 2 の実施の形態に於けるホログラム素子 1 0 と光検出器 1 6 の外観説明図である。光検出器 1 6 は 4 つの検出器 1 6 a、1 6 b、1 6 c、1 6 d に分離され、ホログラム素子 1 0 はトラック接線方向、トラック直交方向に対応した分割線 1 0 L、1 0 M により 4 つの領域 1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d に分割される。

【 0 0 6 5 】

分割線 1 0 L、1 0 M は戻り光 1 4 をほぼ等分割し、戻り光 1 4 は領域 1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d を透過することでホログラムの回折現象により光路が曲がって、それぞれ検出器 1 6 a、1 6 b、1 6 c、1 6 d 上に集光する光スポット 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d となり、加算器 1 8' により $1 6 a + 1 6 b + 1 6 c + 1 6 d$ に対応した和信号 1 8' S が、減算器 1 9' により $1 6 a + 1 6 c - (1 6 b + 1 6 d)$ に対応した差信号 1 9' S (位相差信号) が検出される。

【 0 0 6 6 】

図 9 は本発明の第 2 の実施の形態に於ける信号マークの外観形状を示している。信号マークは図 2 1 に示した様に溝部 1 2 G 及び溝間部 1 2 L に形成されており、同じ長さの信号マークでも始端と終端のトラックセンターからのずれかたにより 9 つの種類に分類される。

【 0 0 6 7 】

すなわち、信号マーク 2 0 L L は始端が左で終端が左、信号マーク 2 0 L C は始端が左で終端が真上、信号マーク 2 0 L R は始端が左で終端が右、信号マーク 2 0 C L は始端が真上で終端が左、信号マーク 2 0 C C は始端が真上で終端が真上、信号マーク 2 0 C R は始端が真上で終端が右、信号マーク 2 0 R L は始端が右で終端が左、信号マーク 2 0 R C は始端が右で終端が真上、信号マーク 2 0 R R は始端が右で終端が右である。

【 0 0 6 8 】

信号マークの位置ずれは始端、終端に限らず始終端間にあってもよい。例えば、信号マーク 2 0 L R L は始端、終端の間の 1 カ所でずれる場合、信号マーク 2 0 R L R L は始端、終端の間の 2 カ所でずれる場合である。なお、トラック直交方向でのずれ幅は大きくてもトラックピッチ P の $1/4$ 以下が好ましい。また信号マークの長さが短いほど、オフトラックの判定信号（差信号）の検出出力が落ちるので、ずれ幅は信号マークの長さが短い程大きくするのが好ましい。

【0069】

図 10 は本発明の第 2 の実施の形態に於ける 4 値符号生成の原理を示す説明図である。図 10 に於いて、信号マーク 2 2' の始端 2 2' S と終端 2 2' E は共にトラックセンターの真上に、信号マーク 2 3' の始端 2 3' S と終端 2 3' E は共に左にずれる場合を想定する。集光スポット 2 1 が信号マーク 2 2'、2 3' の上を走査することで、和信号 1 8' S は信号波形 2 4' を描く。

【0070】

この信号波形 2 4' を適当な検出レベル 2 5' でスライスすることで、信号マーク 2 2'、2 3' の始終端部 2 2' S、2 2' E、2 3' S、2 3' E に対応する位置でスライスポイント 2 4' a、2 4' b、2 4' c、2 4' d が検出される。信号長の基本単位 T（1 ビット長）が $T = 0.14 \mu\text{m}$ の場合、スライスポイント直後のビットで符号 1 を立て、それ以外のビットでは符号 0 を立てると約束すると、信号波形 2 4' から読みとられる 2 値符号は 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1・・・となる。このようにして信号マークがまず 2 値符号に変換される。

【0071】

次に、集光スポット 2 1 が信号マーク 2 2'、2 3' の上を走査することで、差信号 1 9' S は信号波形 2 6' を描く。差信号 1 9' S は信号マークのオフトラックに関して敏感であり、オフトラックの状態に対応して信号マークの始端が右にずれれば正、左にずれれば負の出力をなし、信号マークの終端が右にずれれば負、左にずれれば正の出力をなす。

【0072】

この信号波形 2 6' に於いてスライスポイント 2 4' a、2 4' b、2 4' c、2 4' d に対応した時点のポイント 2 6' a、2 6' b、2 6' c、2 6' d

をそれぞれ検出し、それぞれの出力レベルが $-\varepsilon$ 以下か（領域 2 7' R）、 $\pm \varepsilon$ 以内にあるか（領域 2 7' C）、 ε 以上か（領域 2 7' L）ということと、それらのポイントが信号マークの始端に対応するか終端に対応するか（言い換えればスライスポイント 2 4' a、2 4' b、2 4' c、2 4' dでの信号波形 2 4'の傾きが負か正か）ということを組み合わせて、符号 1 に対する異なった置き換えを行う。

【 0 0 7 3 】

例えば、信号波形 2 4' の傾きが負の場合、差信号検出ポイントが領域 2 7' Rにあれば符号 1 を R に、領域 2 7' Cにあれば符号 1 を C に、領域 2 7' Lにあれば符号 1 を L に置き換えるものと約束する。また、信号波形 2 4' の傾きが正の場合、差信号検出ポイントが領域 2 7' Rにあれば符号 1 を L に、領域 2 7' Cにあれば符号 1 を C に、領域 2 7' Lにあれば符号 1 を R に置き換えるものと約束する。

【 0 0 7 4 】

このようにして信号波形 2 4' 及び 2 6' から読みとられる符号は C 0 0 C 0 0 R 0 0 0 R・・・となり、同じマーク長で有りながら従来の 2 値（0 と 1）から 4 値（0 と R と C と L）へと多様性が増えるので、それだけ情報の高密度化が実現できる。

【 0 0 7 5 】

第 2 の実施の形態に於ける信号マークの消去原理、信号マークの記録（オーバーライト）原理はそれぞれ図 6、図 7 で示した第 1 の実施の形態のものと同一であり、説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

信号マークが溝部と溝間部に形成される場合には濃淡マーク（すなわち信号マーク外の値で標準化した複素反射率比の位相項がゼロであるか、少なくとも 3 0 度以下であること）であることが好ましい。信号マークが溝部又は溝間部に形成される場合には、濃淡マーク以外にも位相マーク（すなわち光学的に凹凸ピットと類似した働きで、信号マーク外の値で標準化した複素反射率比の位相項がゼロでないこと）であってもよい。なお、本発明の第 2 の実施の形態では、信

号マークが図 2 1 に示した様に溝部と溝間部に形成される場合を想定したが、図 2 0 の様な溝又は溝間部に形成されてもよい。

【0077】

図 1 1 は第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態に於けるクロストーク時の信号波形を示す。図 1 1 に於いて、信号マーク 3 6 の始端 3 6 S と終端 3 6 E は共にトラックセンターの真上に、信号マーク 3 7 の始端 3 7 S と終端 3 7 E は共に左にずれる場合を想定する。

【0078】

隣接トラックに信号マークが存在しない場合、集光スポット 2 1 が信号マーク 3 6、3 7 の上を走査することで、和信号 1 8 S（または 1 8' S）は信号波形 3 8、TE 信号による差信号 1 9 S（図 3 参照）は信号波形 3 9、位相差信号による差信号 1 9 S'（図 8 参照）は信号波形 4 0 を描く。

【0079】

図 3、図 8 で説明した手順で、スライスポイント 3 8 a、3 8 b、3 8 c、3 8 d に基づき、各差信号のポイント 3 9 a、3 9 b、3 9 c、3 9 d、及び 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d が検出される。図 1 1 には隣接トラックに信号マークが存在してクロストークが発生する場合の信号波形を 2 本それぞれ重ね書きしてあるが、各差信号に於けるクロストークの影響は非常に大きく、検出ポイントでの出力ばらつきも大きい。

【0080】

従って、信号マークのオフトラック状態（真上にあるか、右か、左か）を判定する上で、分別誤りを起こす可能性が大きい。この課題を克服する発明を以下の実施の形態で説明する。

【0081】

（第 3 の実施の形態）

次に、本発明の第 3 の実施の形態を図 1 2 から図 1 3 に基づいて説明する。第 3 の実施の形態はホログラム素子及び光検出器の構成が違っただけで、その他の構成は全て第 1 の実施の形態と同じであり、同一部分の説明は省略する。

【0082】

図 1 2 は本発明の第 3 の実施の形態に於けるホログラム素子 1 0 と光検出器 1 6 の外観説明図である。光検出器 1 6 は 3 つの検出器 1 6 a、1 6 b、1 6 e に分離され、ホログラム素子 1 0 は内周側の円領域 1 0 e と、その外側の領域 1 0 a、1 0 b に分割される。

【 0 0 8 3 】

領域 1 0 e は戻り光 1 4 の内周側を、領域 1 0 a、1 0 b は戻り光 1 4 の外周側をトラック接線方向に対応した分割線 1 0 L でほぼ等分割しており、戻り光 1 4 は領域 1 0 a、1 0 b、1 0 e を透過することでホログラムの回折現象により光路が曲がって、それぞれ検出器 1 6 a、1 6 b、1 6 e 上に集光する光スポット 1 5 a、1 5 b、1 5 e となり、加算器 1 8 により $1 6 a + 1 6 b + 1 6 e$ に対応した和信号 1 8 S が、減算器 1 9 により $1 6 a - 1 6 c$ に対応した差信号 1 9 S (TE 信号) が検出される。

【 0 0 8 4 】

円領域 1 0 e の径は開口数換算で波長 / (溝のピッチ) の 6 割以上が好ましい。例えば、溝のピッチ = $0.74 \mu\text{m}$ 、波長 = $0.66 \mu\text{m}$ の時は、開口数 0.55 以上となる。

【 0 0 8 5 】

図 1 3 は本発明の第 3 の実施の形態に於けるクロストーク時の信号波形を示す。図 1 3 に於いて、信号マーク 3 6 の始端 3 6 S と終端 3 6 E は共にトラックセンタの真上に、信号マーク 3 7 の始端 3 7 S と終端 3 7 E は共に左にずれる場合を想定する。隣接トラックに信号マークが存在しない場合、集光スポット 2 1 が信号マーク 3 6、3 7 の上を走査することで、和信号 1 8 S は信号波形 3 8、TE 信号による差信号 1 9 S は信号波形 3 9 を描く。

【 0 0 8 6 】

図 3 で説明した手順で、スライスポイント 3 8 a、3 8 b、3 8 c、3 8 d に基づき、差信号のポイント 3 9 a、3 9 b、3 9 c、3 9 d が検出される。図 1 3 には隣接トラックに信号マークが存在してクロストークが発生する場合の信号波形を 2 本それぞれ重ね書きしてあるが、TE 信号による差信号に於けるクロストークの影響はほとんどなく、検出ポイントでの出力ばらつきもほとんどない。

従って、信号マークのオフトラック状態を判定する上で、分別誤りを起こす可能性は極めて小さい。

【0087】

なお図14に示すように、和信号18Sは16eに対応した検出信号でもよい。また、領域10a、10bを円領域の外としたが、戻り光14の外周領域であればどこでもよい。

【0088】

(第4の実施の形態)

次に、本発明の第4の実施の形態を図13、図15に基づいて説明する。第4の実施の形態はホログラム素子及び光検出器の構成が違っただけで、その他の構成は全て第2の実施の形態と同じであり、同一部分の説明は省略する。

【0089】

図15は本発明の第4の実施の形態に於けるホログラム素子10と光検出器16の外観説明図である。光検出器16は5つの検出器16a、16b、16c、16d、16eに分離され、ホログラム素子10は内周側の円領域10eと、その外側の領域10a、10b、10c、10dに分割される。

【0090】

領域10eは戻り光14の内周側を、領域10a、10b、10c、10dは戻り光14の外周側をトラック接線方向、及びトラック直交方向に対応した分割線10L、10Mでほぼ等分割しており、戻り光14は領域10a、10b、10c、10d、10eを透過することでホログラムの回折現象により光路が曲がって、それぞれ検出器16a、16b、16c、16d、16e上に集光する光スポット15a、15b、15c、15d、15eとなり、加算器18'により $16a + 16b + 16c + 16d + 16e$ に対応した和信号18'Sが、減算器19'により $16a + 16c - (16b + 16d)$ に対応した差信号19'S(位相差信号)が検出される。円領域10eの径は開口数換算で波長/(溝のピッチ)の6割以上が好ましい。

【0091】

図13には本発明の第4の実施の形態に於けるクロストーク時の信号波形を示

す。隣接トラックに信号マークが存在しない場合、集光スポット 2 1 が信号マーク 3 6、3 7 の上を走査することで、和信号 1 8' S は信号波形 3 8、位相差信号による差信号 1 9' S は信号波形 4 0 を描く。図 8 で説明した手順で、スライスポイント 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c, 3 8 d に基づき、差信号のポイント 4 0 a, 4 0 b, 4 0 c, 4 0 d が検出される。

【0092】

図 1 3 には隣接トラックに信号マークが存在してクロストークが発生する場合の信号波形を 2 本それぞれ重ね書きしてあるが、差信号に於けるクロストークの影響はほとんどなく、検出ポイントでの出力ばらつきもほとんどない。従って、信号マークのオフトラック状態を判定する上で、分別誤りを起こす可能性は極めて小さい。

【0093】

なお図 1 6 に示すように、和信号 1 8' S は 1 6 e に対応した検出信号でもよい。また、領域 1 0 a, 1 0 b, 1 0 c, 1 0 d を円領域の外としたが、戻り光 1 4 の外周領域であればどこでもよい。

【0094】

(第 5 の実施の形態)

次に、本発明の第 5 の実施の形態を説明する。第 5 の実施の形態は信号面の断面形状が違っただけで、その他の構成は全て第 1 から 4 の実施の形態の何れかと同じであり、同一部分の説明は省略する。図 1 7 は本発明の第 5 の実施の形態に於ける信号マークの外観形状を示している。信号マークは平面上に形成されており、同じ長さの信号マークでも始端と終端のトラックセンターからのずれかたにより 9 つの種類に分類される。

【0095】

すなわち、信号マーク 2 0 L L は始端が左で終端が左、信号マーク 2 0 L C は始端が左で終端が真上、信号マーク 2 0 L R は始端が左で終端が右、信号マーク 2 0 C L は始端が真上で終端が左、信号マーク 2 0 C C は始端が真上で終端が真上、信号マーク 2 0 C R は始端が真上で終端が右、信号マーク 2 0 R L は始端が右で終端が左、信号マーク 2 0 R C は始端が右で終端が真上、信号マーク 2 0 R

Rは始端が右で終端が右である。信号マークの位置ずれは始端、終端に限らず始終端間にあってもよい。

【 0 0 9 6 】

例えば、信号マーク 2 0 L R L は始端、終端の間の 1 カ所でずれる場合、信号マーク 2 0 R L R L は始端、終端の間の 2 カ所でずれる場合である。なお、トラック直交方向でのずれ幅は大きくてもトラックピッチ P の $1/4$ 以下が好ましい。信号マークは位相マーク（すなわち光学的に凹凸ピットと類似した働きの信号で、信号マーク外の値で標準化した複素反射率比の位相項がゼロでないこと）であることが好ましく、位相項は 180 度程度（深さ $\lambda/4$ のピットに相当）が最適である。特に光ディスク装置を再生専用に限定する場合、位相マークはピットであり、図 2 で説明した光偏向素子は不要である。

【 0 0 9 7 】

以上、第 1 から第 5 までの実施の形態を説明したが、それらの一部を他の実施の形態と組み合わせるなど、様々な適用が考えられる。さらに、符号 1 を符号 R、C、L の 3 値に置き換える例で説明したが、検出レベル（2 7 R、2 7 C、2 7 L 等）を多段にすることで 3 値以上の置き換えも可能である。

【 0 0 9 8 】

また、多値化は符号 1 に対して行われるので、情報の高密度化には符号 1 の出現頻度の高い変調方式が好ましく、例えば最短マークが 3 ビットで表現される EFM や EFP-plus よりも、最短マークが 2 ビットで表現される（言い換えればビット情報符号 0 の連続の最小が 1 個である）変調方式（例えば 1 7 変調等）が好ましい。

【 0 0 9 9 】

具体的にはビット情報符号 0 の連続の最小が 1 個である場合に、m を R か C か L かの 3 値の符号として、9 ビットの符号（変調ビット）でどこまでの多様性があるかを数えてみる。ただし、9 ビット中符号 m を 2 個以上含み、ビット情報符号 0 の連続の最小が 1 個であることを満足させるために、9 ビットの最終ビットは 0 に固定する。

【 0 1 0 0 】

符号配列	多様性の数
m 0 0 0 0 0 0 m 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 m 0 0 0 0 0 m 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 m 0 0 0 0 m 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 0 m 0 0 0 m 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 0 0 m 0 0 m 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 0 0 0 m 0 m 0	$3 \times 3 = 9$ 個
m 0 0 0 0 0 m 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 m 0 0 0 0 m 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 m 0 0 0 m 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 0 m 0 0 m 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 0 0 m 0 m 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
m 0 0 0 0 m 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 m 0 0 0 m 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 m 0 0 m 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 0 m 0 m 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
m 0 0 0 m 0 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 m 0 0 m 0 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 0 m 0 m 0 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
m 0 0 m 0 0 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
0 m 0 m 0 0 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
m 0 m 0 0 0 0 0 0	$3 \times 3 = 9$ 個
m 0 0 0 0 m 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 m 0 0 0 m 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 0 m 0 0 m 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 0 0 m 0 m 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 0 0 m 0 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 m 0 0 m 0 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 0 m 0 m 0 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個

m 0 0 m 0 0 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 m 0 m 0 0 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 m 0 0 0 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 0 0 m 0 m 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 m 0 0 m 0 m 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 0 m 0 m 0 m 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 0 m 0 0 m 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 m 0 m 0 0 m 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 m 0 0 0 m 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 0 m 0 m 0 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
0 m 0 m 0 m 0 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 m 0 0 m 0 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 m 0 m 0 0 0 0	$3 \times 3 \times 3 = 27$ 個
m 0 0 m 0 m 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 個
0 m 0 m 0 m 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 個
m 0 m 0 0 m 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 個
m 0 m 0 m 0 0 m 0	$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 個
m 0 m 0 m 0 m 0 0	$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 個

以上の9ビットの多様性の総和は1134個になり2の10乗(=1024)よりも大きい。従って、9ビットの変調ビットで10ビットの情報ビットに相当する情報を有する。一般に2値の17変調では6ビットの変調ビットで4ビットの情報ビットに対応しているので、本発明のように符号mが3値に置き換えられることで、 $6/4 \times 10/9 = 1.667$ 倍の高密度化が達成できる。

【0101】

なお、第1の実施の形態から第5の実施の形態までは図2で説明した光偏向素子6を用いたが、図18に示す形態であってもよい。図18に示すように、光偏向素子6は例えばLiNbO₃等の電気光学効果を持つ結晶板の表面6aと裏面6bにAlやCr等の電極を形成した構造をなす。光偏向素子にLiNbO₃の結晶を用いる場合、LiNbO₃結晶の光学軸はz軸方向、光の伝搬はxy平面

に沿った方向、電圧駆動回路 1 7 による電界の印加方向は z 軸方向にある。

【 0 1 0 2 】

z 軸方向から見た結晶板の外形は 3 角形で、表面 6 a と裏面 6 b には逆極性の電圧が加えられる。結晶板の側面 6 C に入射する光 5 はその電気ベクトルが x y 平面に沿った方向にある直線偏光の光（異常光）であり、側面の法線（x 軸）と大きな角度（例えば 7 1 度程度）を持って入射する。

【 0 1 0 3 】

結晶板の z 方向の厚さを 1 m m、電極パターンの鋸波形状の頂角 θ を 5 2 度程度に設定すると、出射面 6 d での出射角は 7 2 度程度である。電圧駆動回路 1 7 により電極間に $\pm 4 0$ V の変動電圧を加えると、電気光学効果により透過光（異常光）に対して ± 0.000008 だけ屈折率変動する。従って入射面 6 c と出射面 6 d を光が透過することで屈折率差に伴う屈折角差が発生し、出射光 7 には変動電圧に同期した ± 0.002 度程度の偏向 8 が発生する。

【 0 1 0 4 】

この偏向角は対物レンズの焦点距離を 3 m m とすると、信号面 1 2 S 上での変位 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ に相当する。また、電気光学効果の応答性は極めて速く、光ディスクの信号帯域の数十倍～数百倍に相当する 1 G H z 以上の応答性が期待できる。

【 0 1 0 5 】

以上各実施の形態で述べたように、集光スポットを高速にトラック直交方向に変位できるので消し残りのない消去やオーバーライトが可能である。更に、集光スポット径の大きさや信号マークの密度を変えなくても、信号マークのオフトラックの情報を信号マーク及び信号マーク間の長さの情報に組み合わせることで情報の多様性を増やせられるので、それだけ情報の高密度化が実現でき、高密度信号の記録再生を実現する上での効果は非常に大きい。またクロストークの影響を抑えられ、信号マークのオフトラックの状態を正確に判定できるので装置の信頼性と実現性は高い。

【 0 1 0 6 】

【発明の効果】

以上説明したところから明らかなように、本発明は、集光スポット径の大きさや信号マークの密度を変えなくても情報の高密度化を実現でき、光源の短波長化や対物レンズの高NA化による集光スポット径の縮小と組み合わせれば、更にもう一歩上の高密度化を可能にする光ディスク、光ディスク装置、データ記録方法、およびデータ再生方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の各実施の形態に於ける光ディスク装置の断面構成図

【図 2】

本発明の各実施の形態に於ける光偏向素子の外観構成図

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態に於けるホログラム素子と光検出器の外観説明図

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態に於ける信号マークの外観形状図

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態に於ける 4 値符号生成の原理を示す説明図

【図 6】

本発明の各実施の形態に於ける信号マークの消去原理を示す説明図

【図 7】

本発明の各実施の形態に於ける信号マークの記録（オーバーライト）原理を示す説明図

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態に於けるホログラム素子と光検出器の外観説明図

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態に於ける信号マークの外観形状図

【図 1 0】

本発明の第 2 実施の形態に於ける 4 値符号生成の原理を示す説明図

【図 1 1】

本発明の第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態に於けるクロストーク時の信号

波形図

【図 1 2】

本発明の第 3 の実施の形態に於けるホログラム素子と光検出器の外観説明図

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施の形態、第 4 の実施の形態に於けるクロストーク時の信号

波形図

【図 1 4】

本発明の他の実施の形態に於けるホログラム素子と光検出器の外観説明図

【図 1 5】

本発明の第 4 の実施の形態に於けるホログラム素子と光検出器の外観説明図

【図 1 6】

本発明の他の実施の形態に於けるホログラム素子と光検出器の外観説明図

【図 1 7】

本発明の第 5 の実施の形態に於ける信号マークの外観形状図

【図 1 8】

本発明の他の実施の形態に於ける光偏向素子の外観構成図

【図 1 9】

従来例の光ディスク装置に於ける断面構成図

【図 2 0】

従来例及び本発明の各実施の形態共通の光ディスクに於ける断面構成図

【図 2 1】

従来例及び本発明の各実施の形態共通の光ディスクに於ける断面構成図

【図 2 2】

従来例の光ディスク装置に於ける 2 値符号生成の原理を示す説明図

【符号の説明】

1・・・放射光源

3・・・ビームスプリッター

4・・・コリメートレンズ

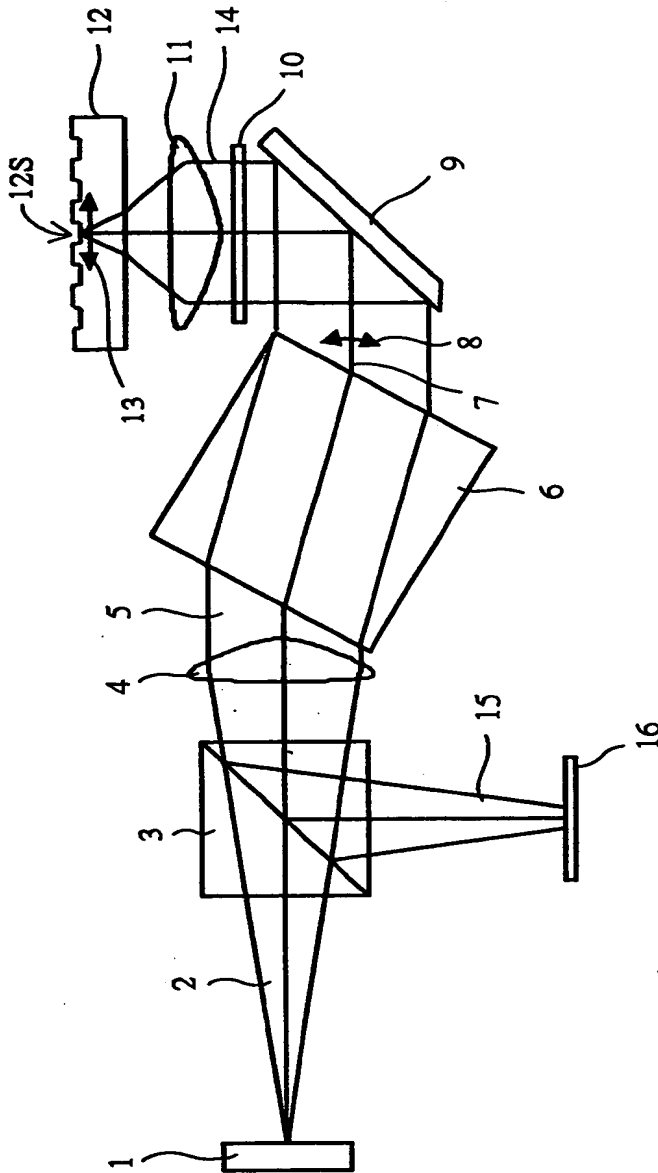
6・・・光偏向素子

- 9・・・反射ミラー
- 1 0・・・ホログラム素子
- 1 1・・・対物レンズ
- 1 2・・・光ディスク基材
- 1 2 S・・・信号面
- 1 3・・・トラック直交方向
- 1 6・・・光検出器

【書類名】

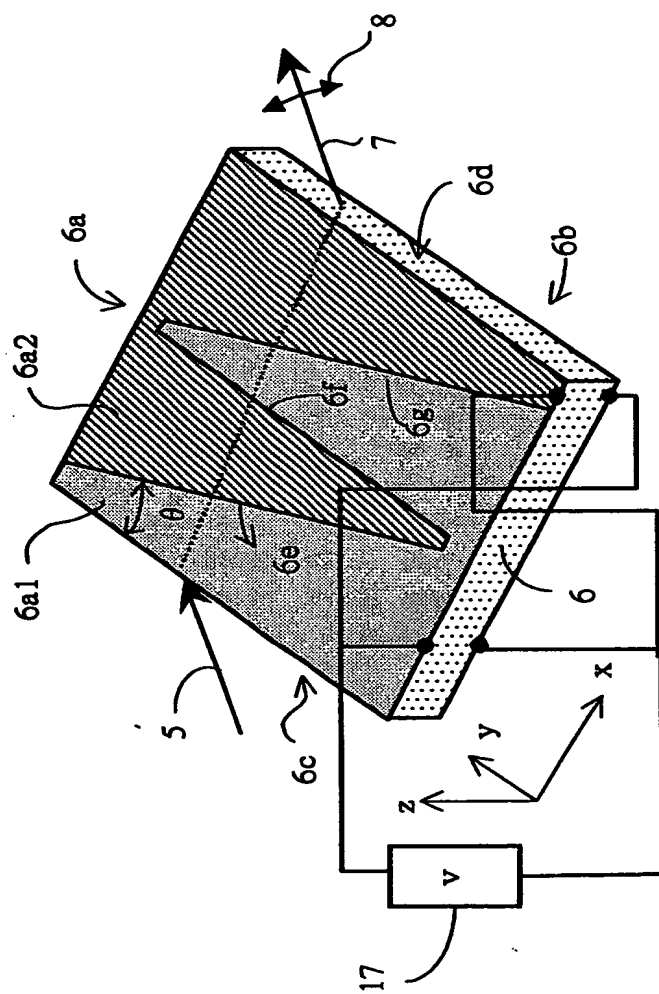
図面

【図 1】

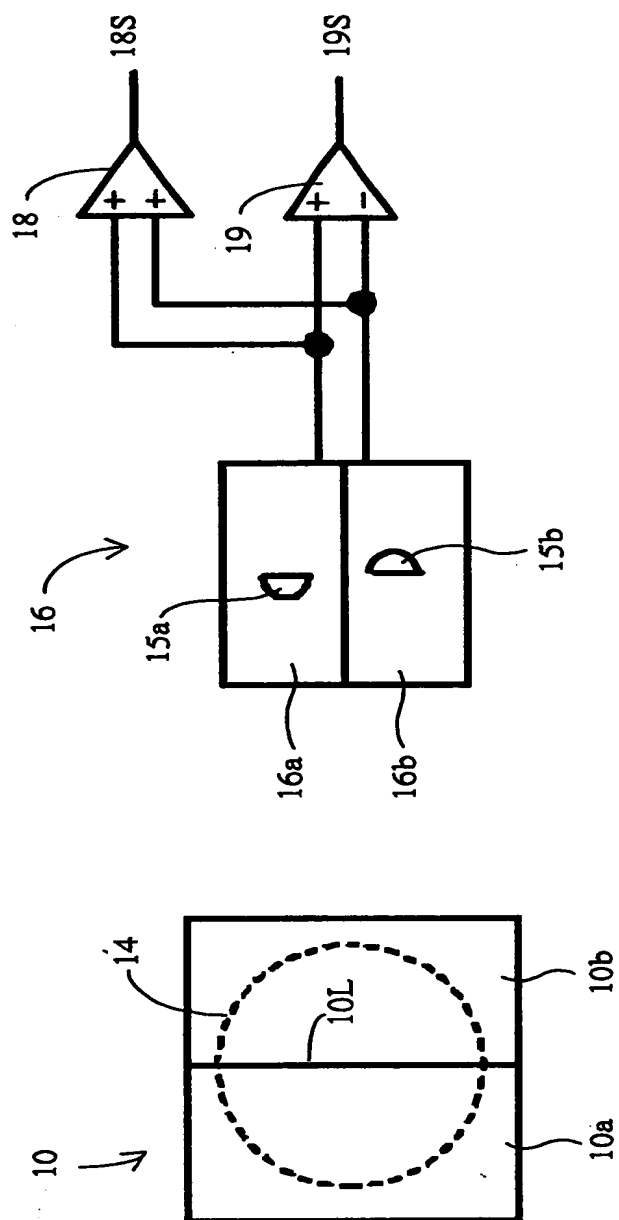


- | | | |
|-------------|------------|-------------|
| 1:放射光源 | 7:光 | 12S:信号面 |
| 2:光 | 8:偏向 | 13:トラック直交方向 |
| 3:ビームスプリッター | 9:反射ミラー | 14:戻り光 |
| 4:コリメートレンズ | 10:ホログラム素子 | 15:光 |
| 5:平行光 | 11:対物レンズ | 16:光検出器 |
| 6:光偏向素子 | 12:光ディスク基材 | |

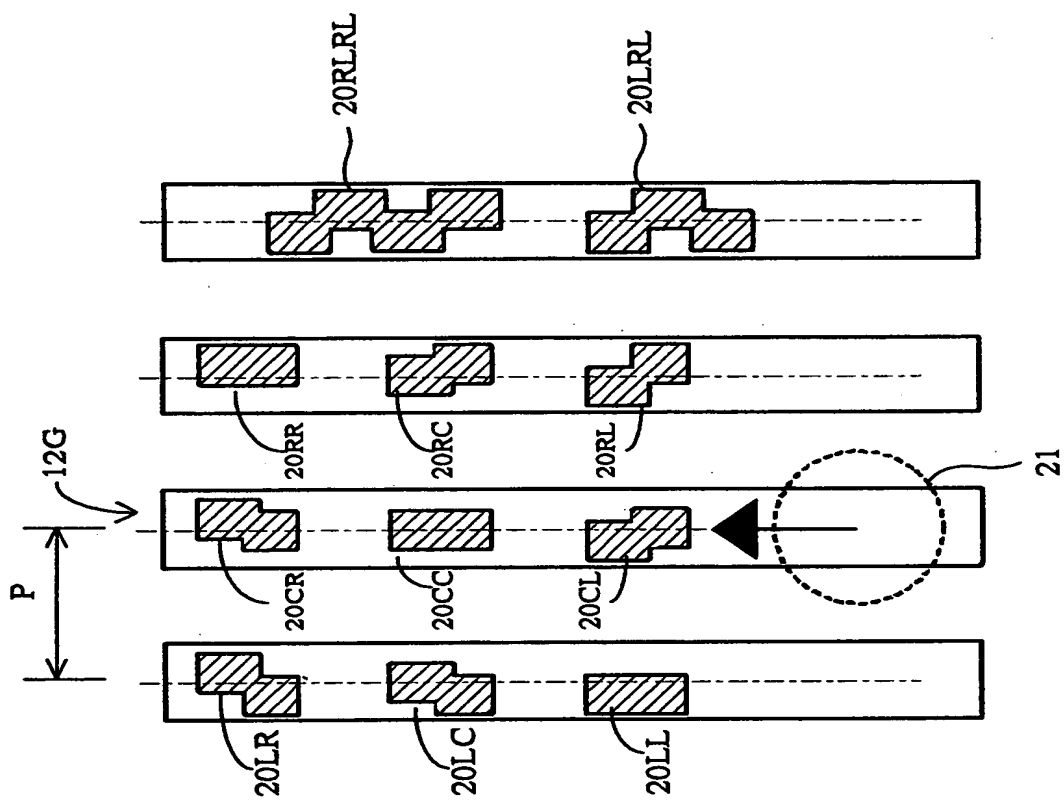
【図 2】



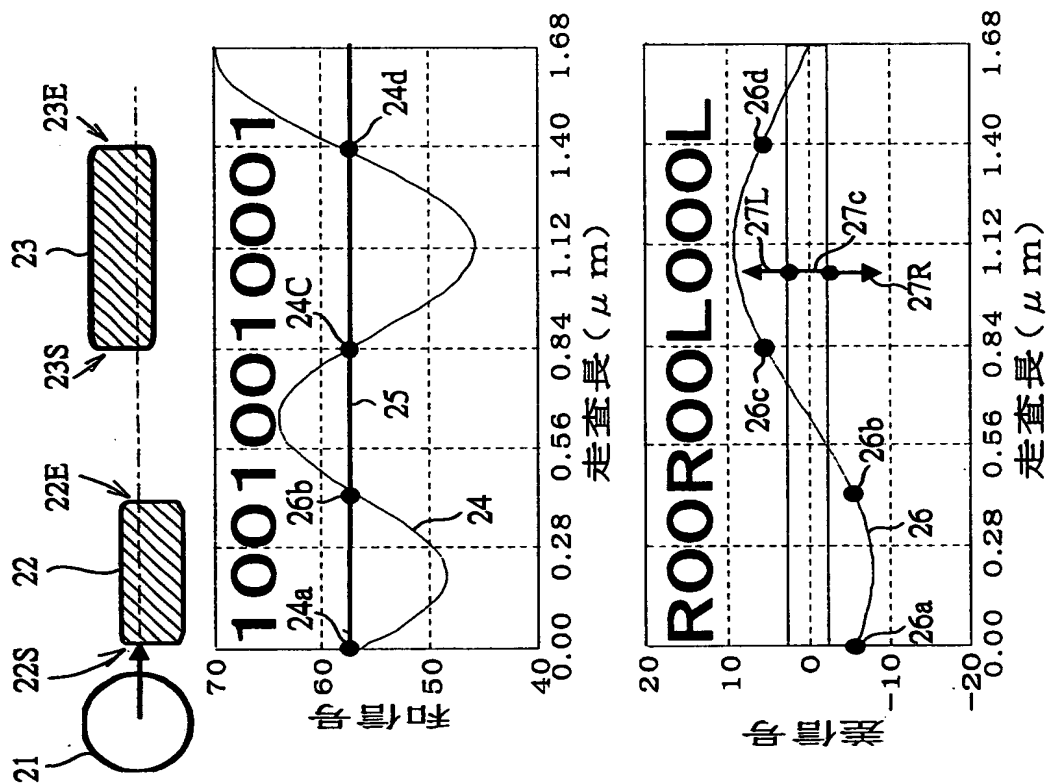
【図 3】



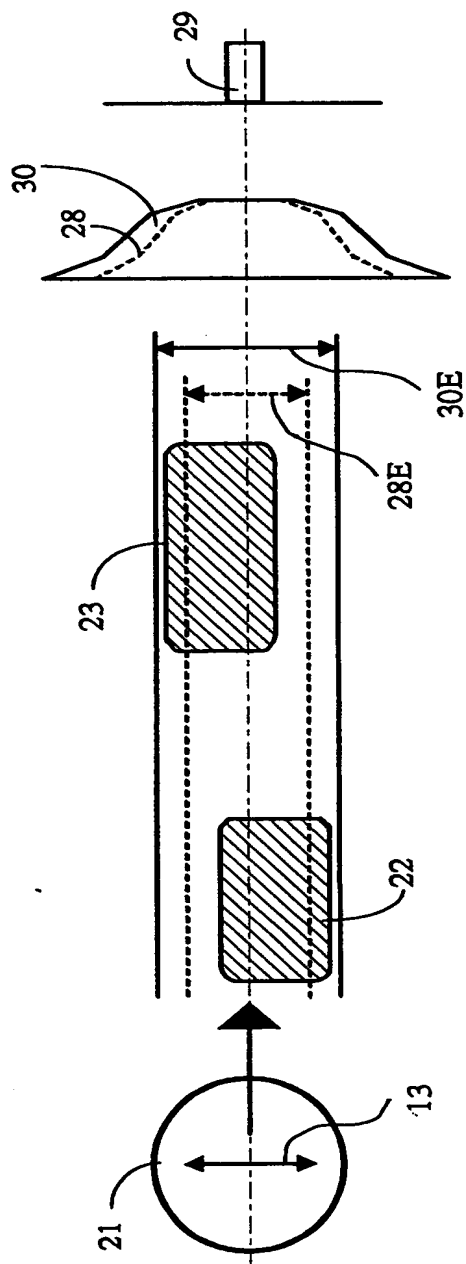
【図 4】



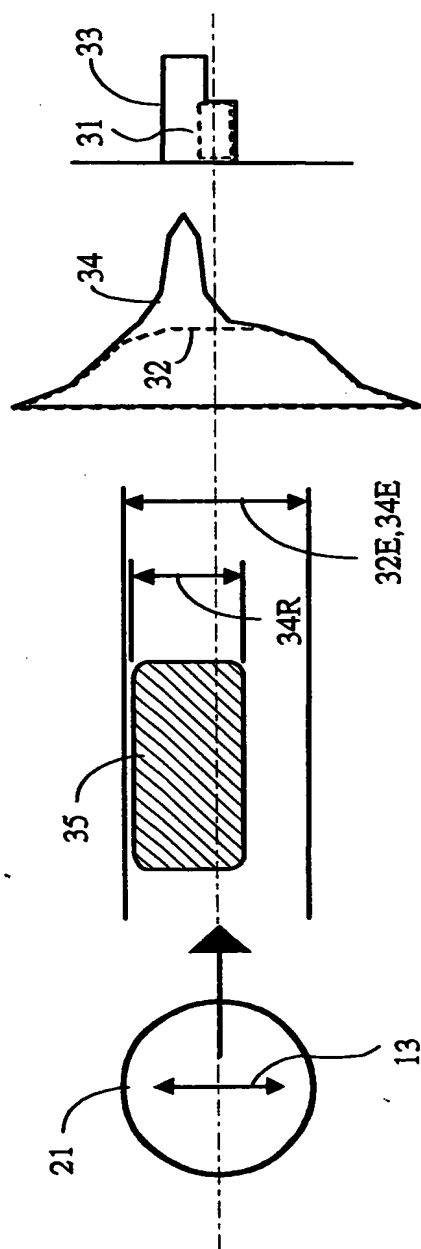
【図 5】



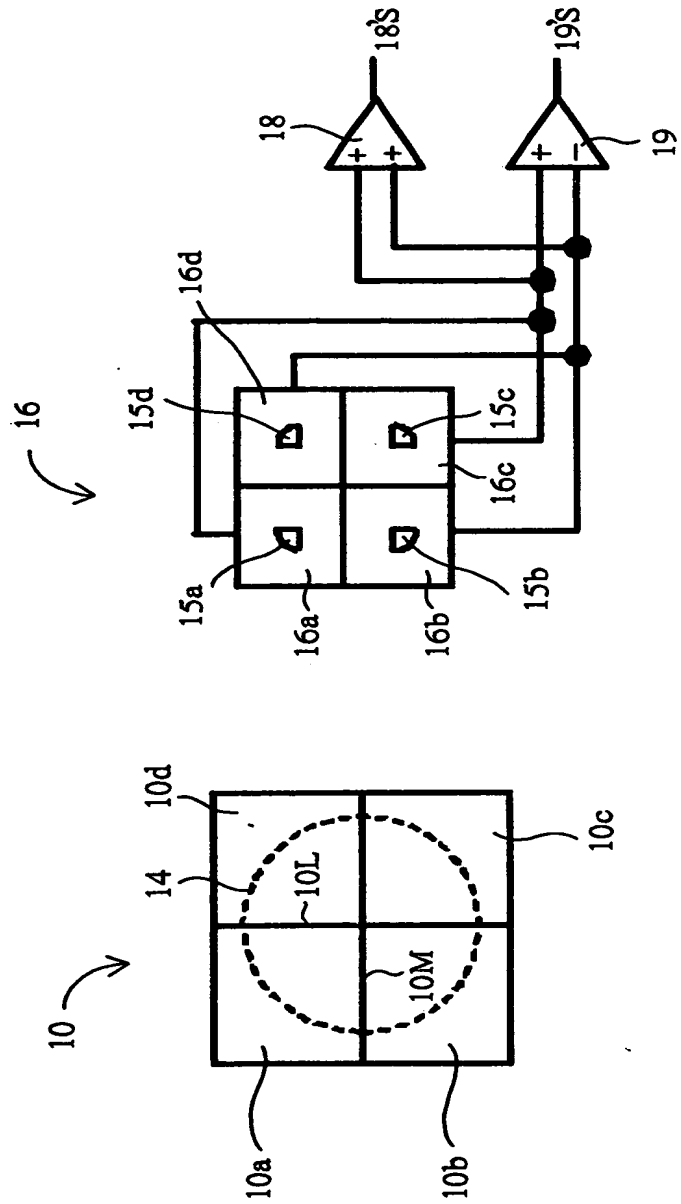
【図 6】



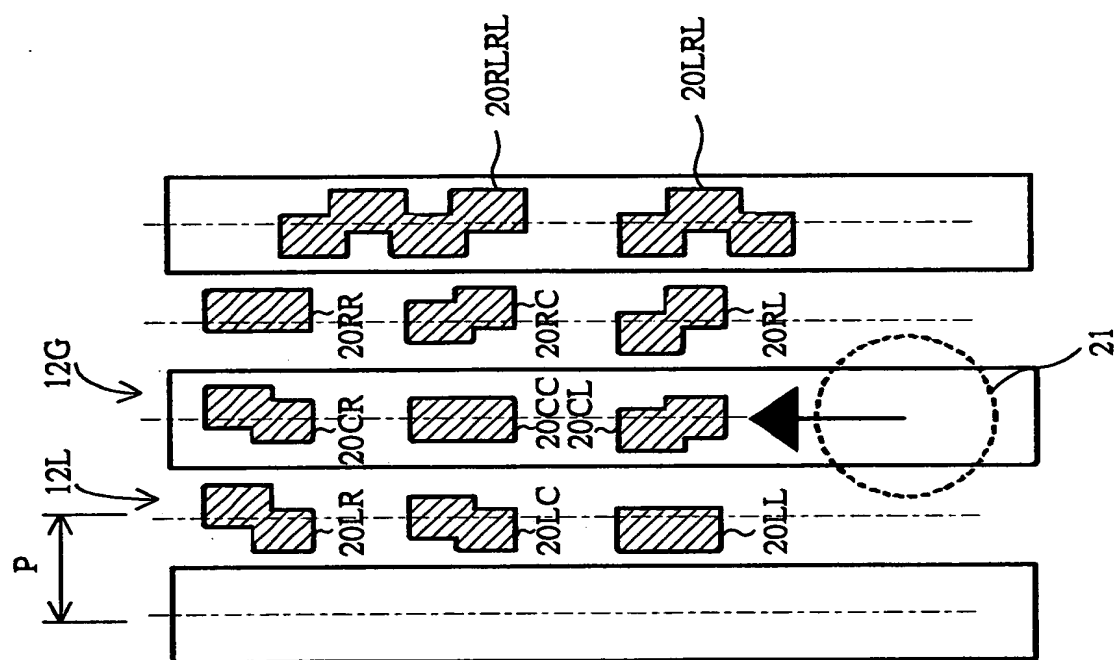
【図 7】



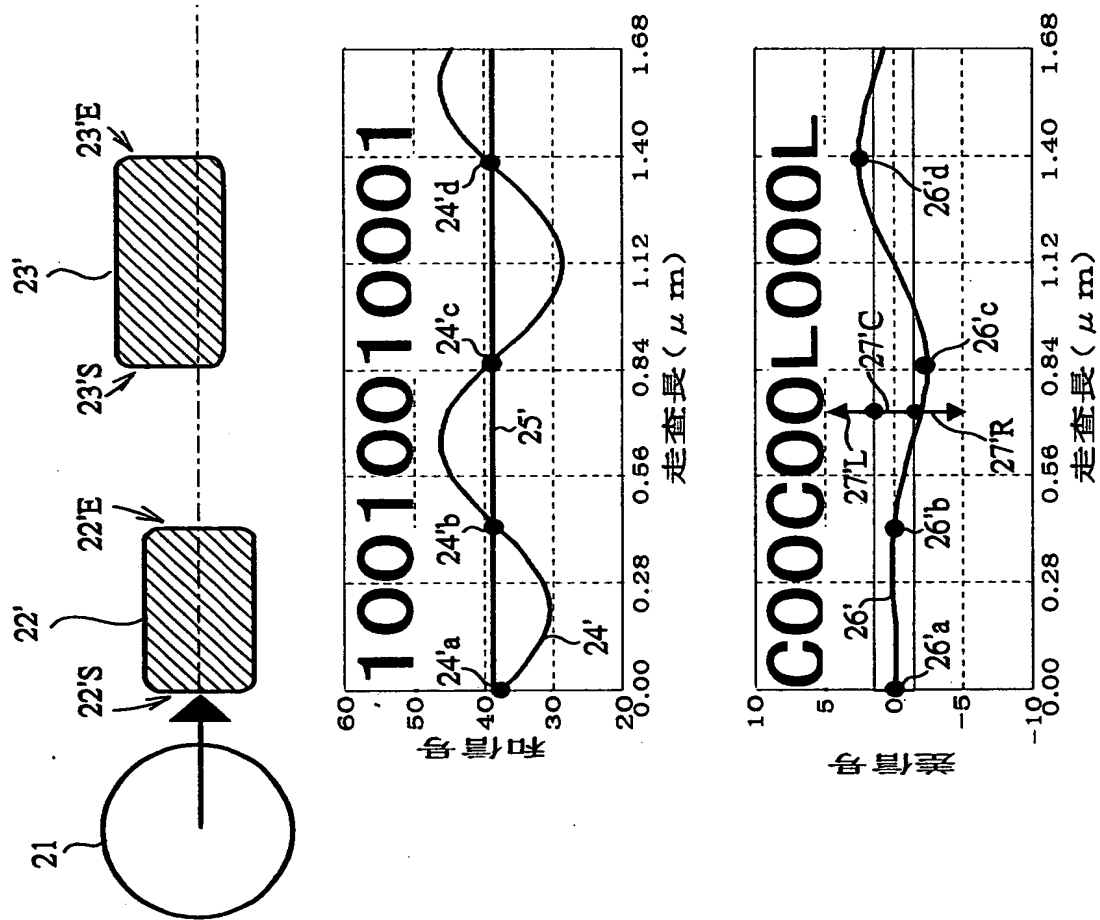
【図 8】



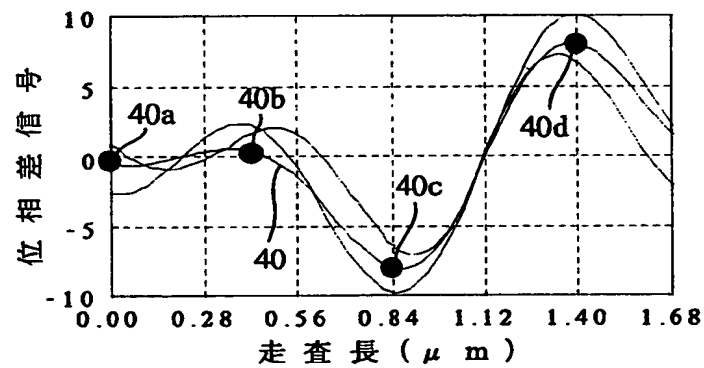
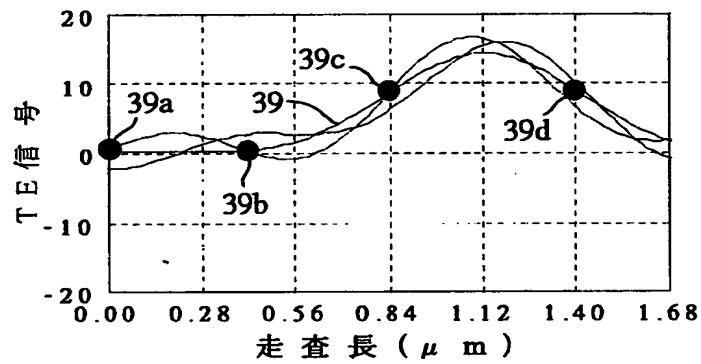
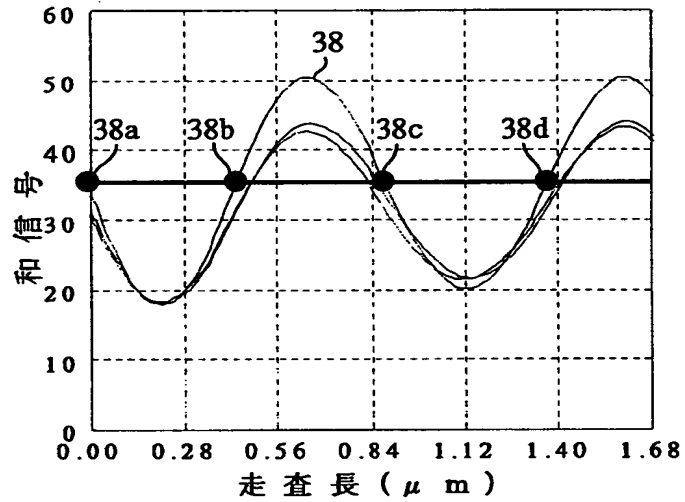
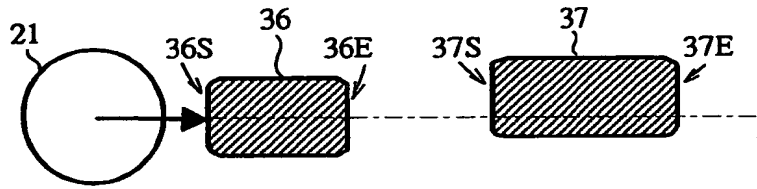
【図 9】



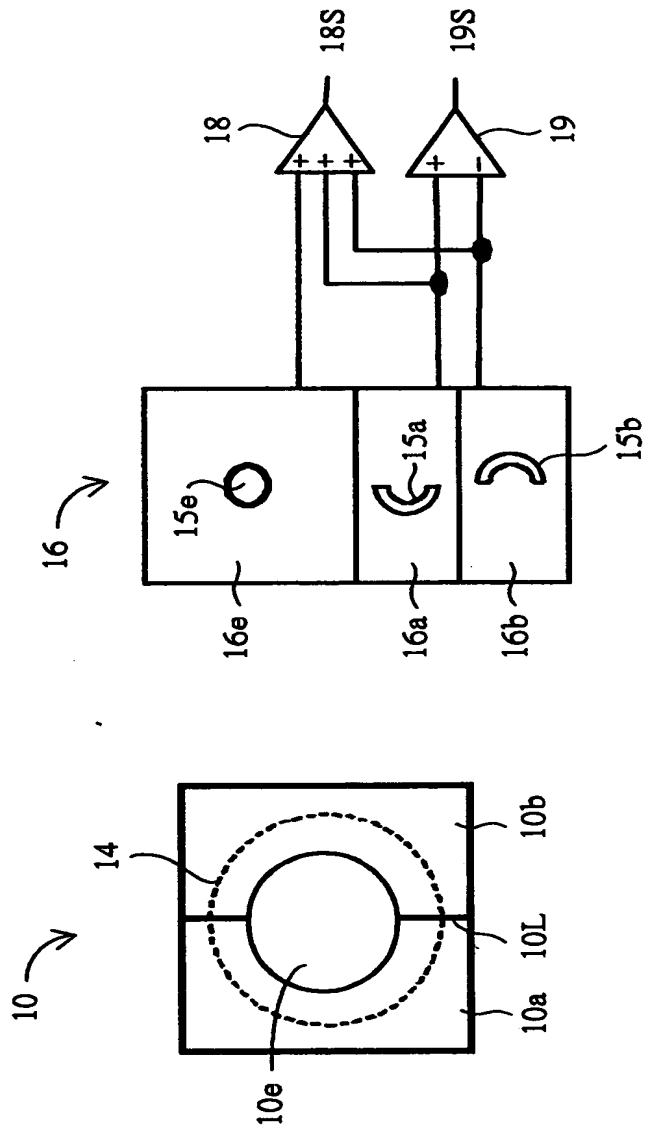
【図 10】



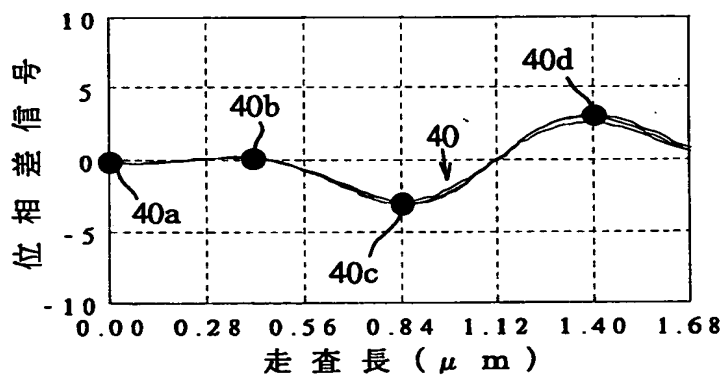
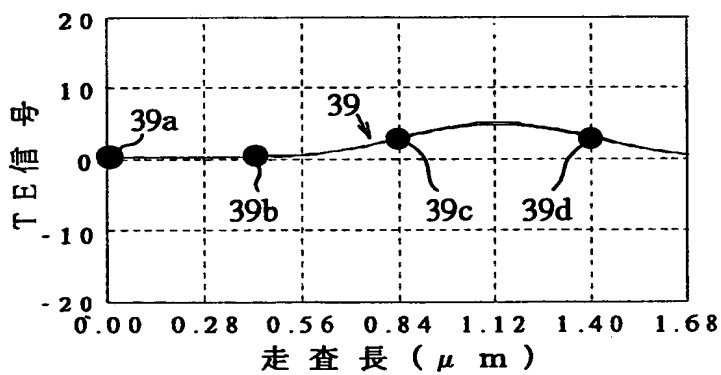
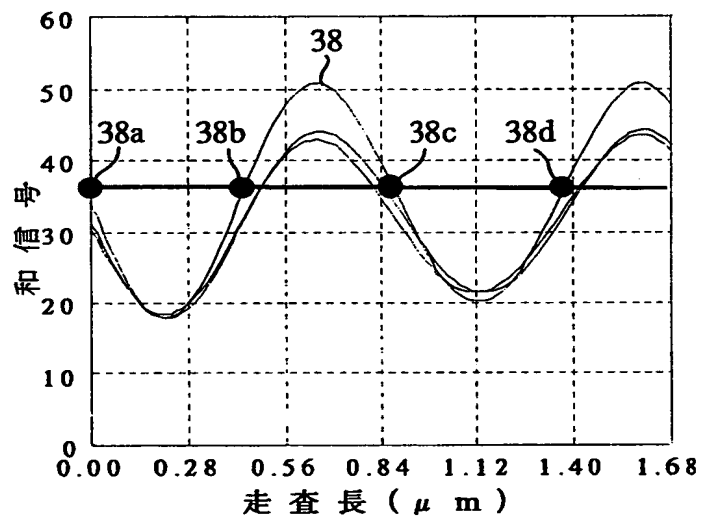
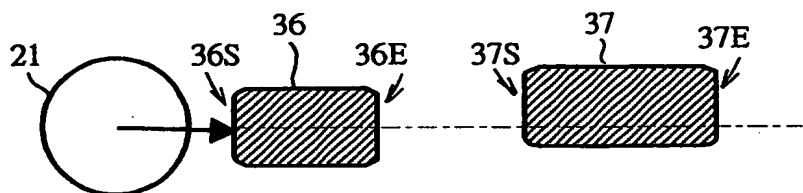
【図 1 1】



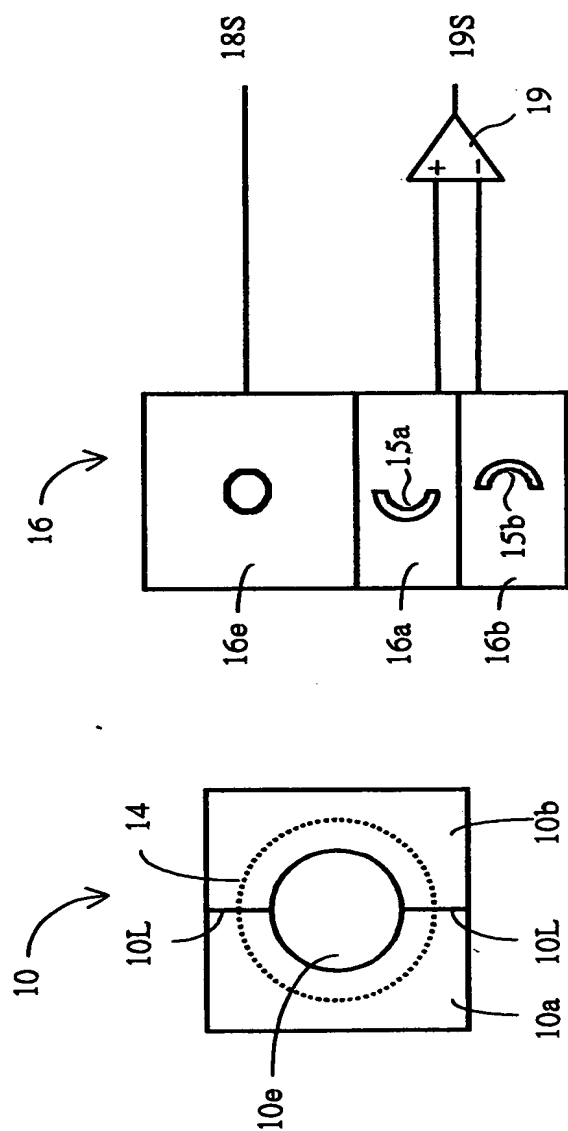
【図 12】



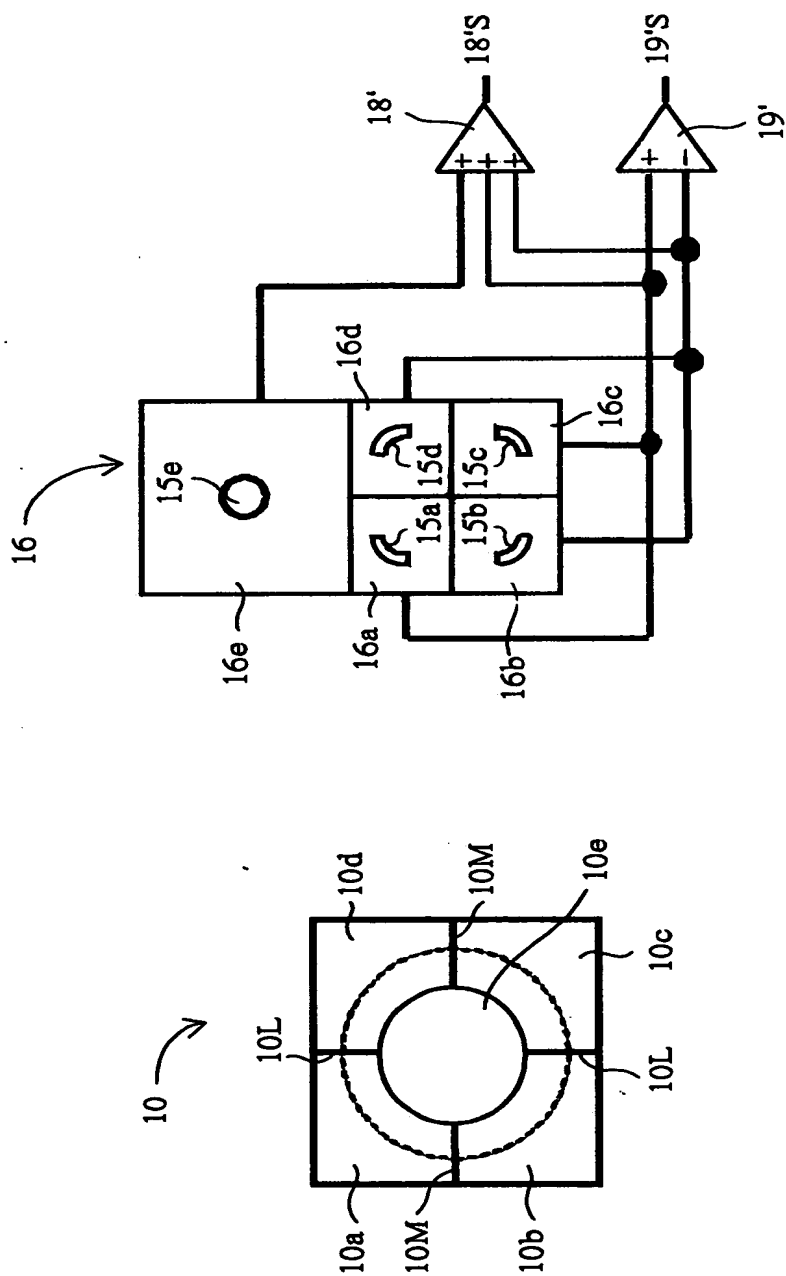
【図 1 3】



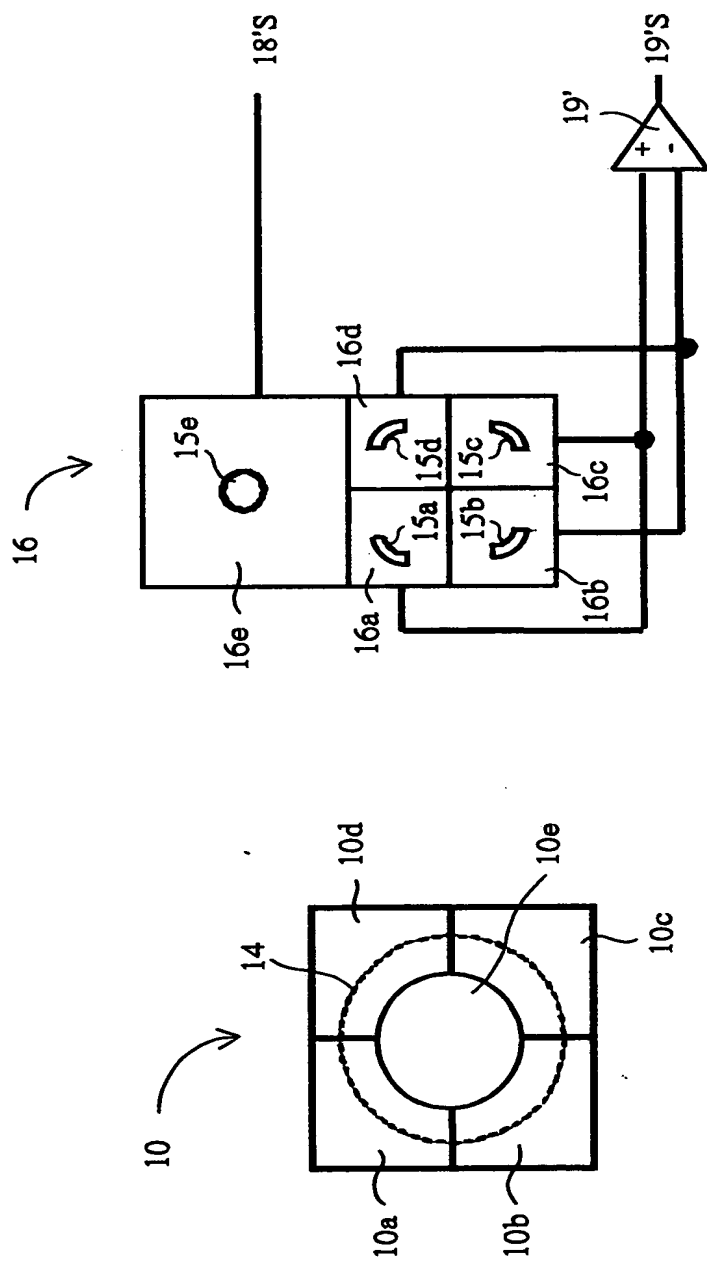
【図 14】



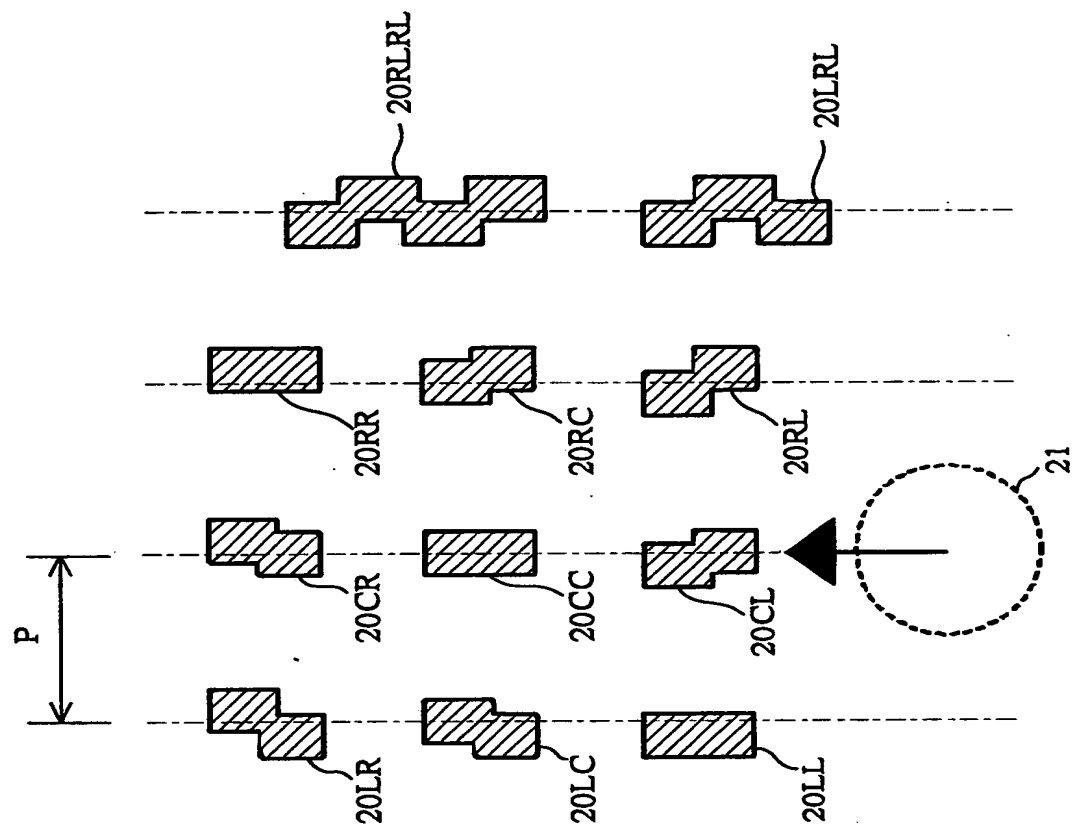
【図 15】



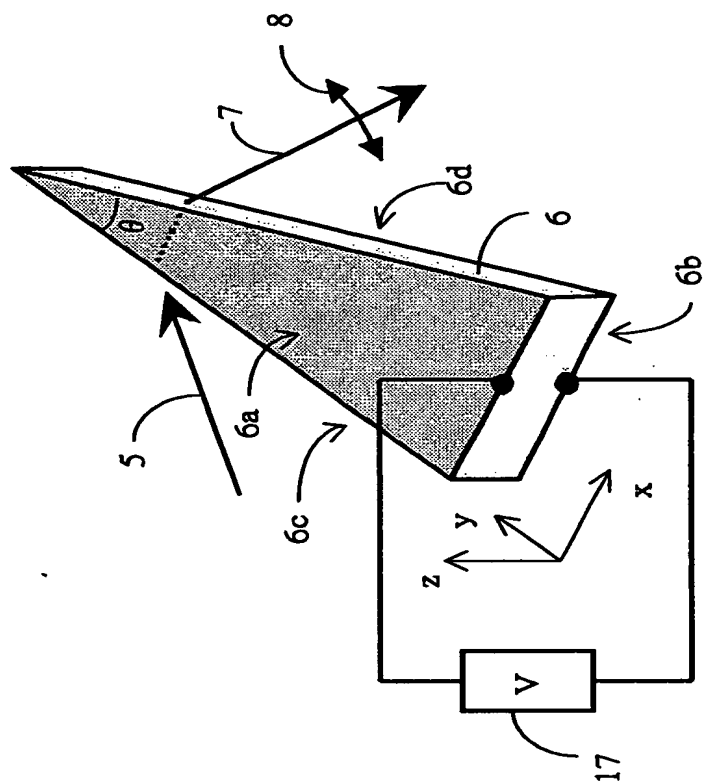
【図 16】



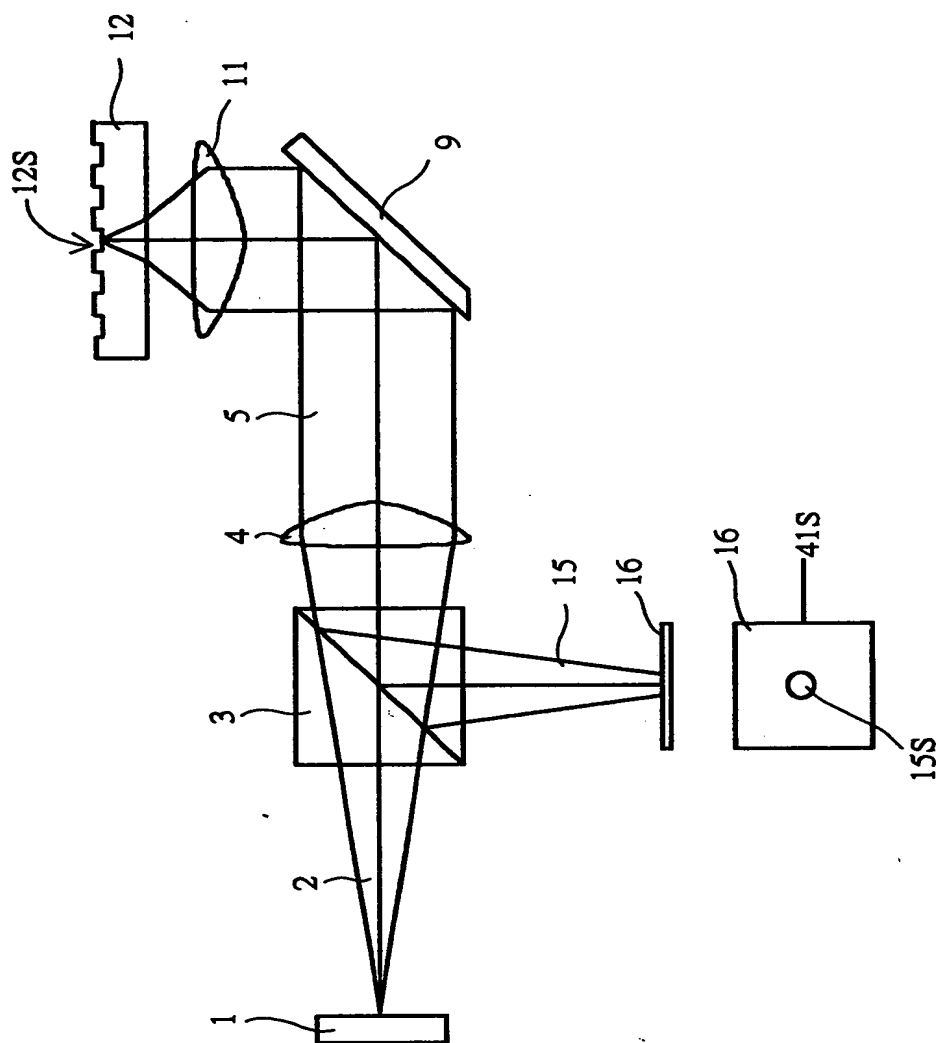
【図 1 7】



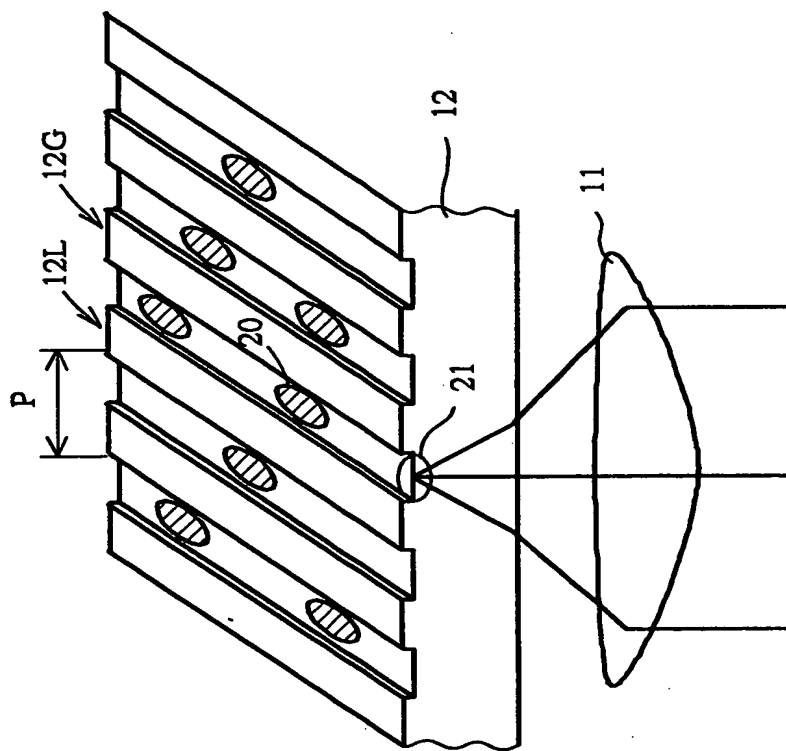
【図 18】



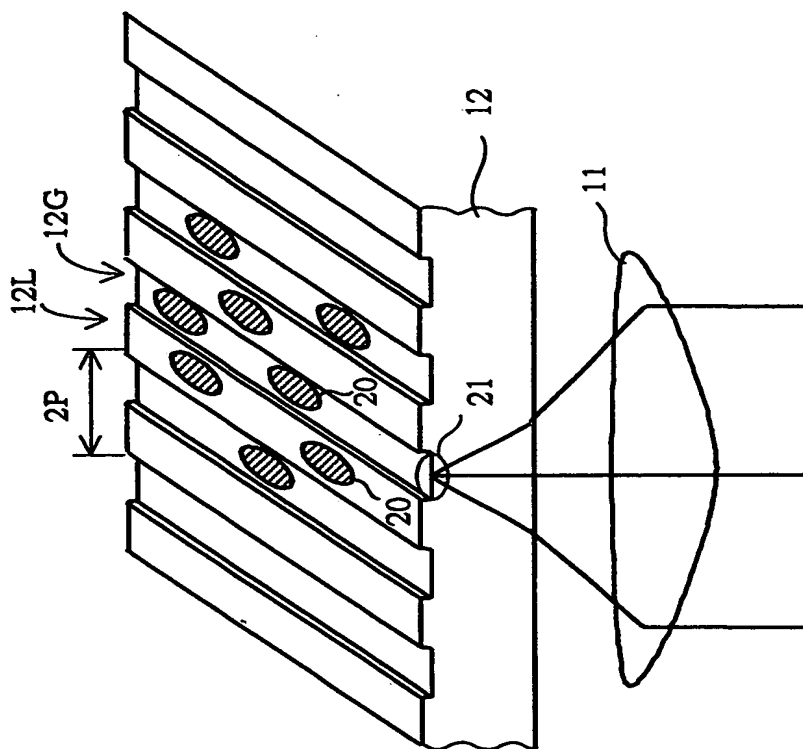
【図 19】



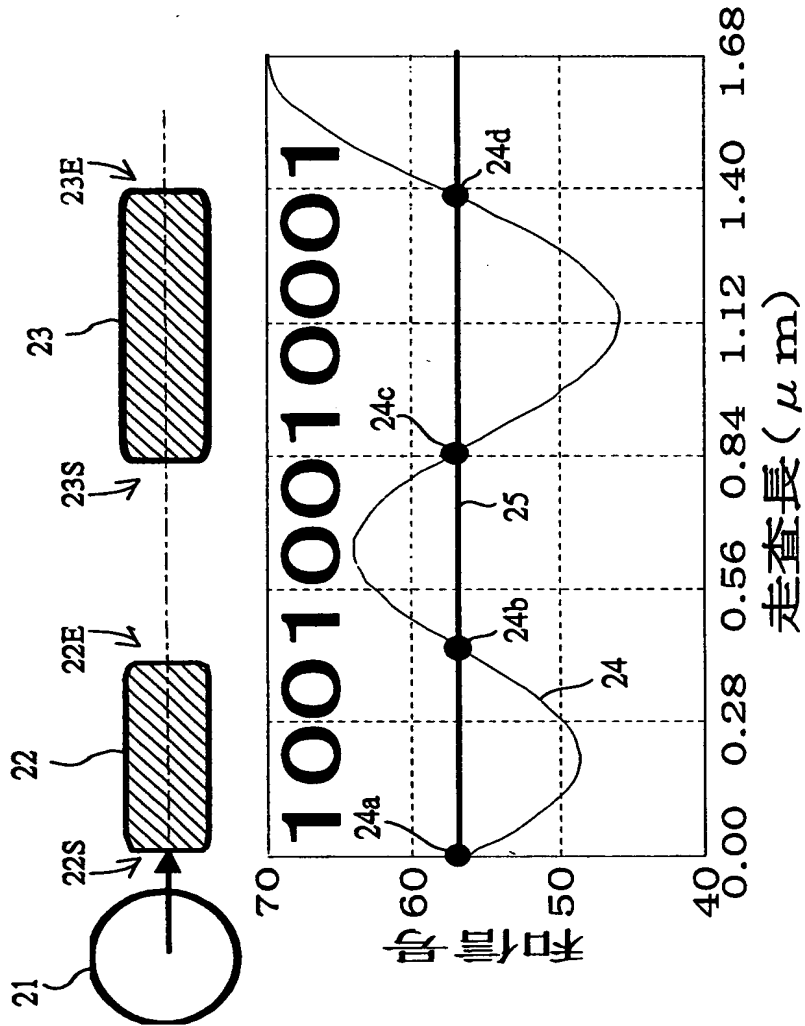
【図 2 0】



【図 21】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の光ディスク装置では、集光スポット径の大きさや信号マークの密度を変えなければ、光ディスクに対して高密度に情報を記録することができなかった。

【解決手段】 信号マーク 2 2 の始端 2 2 S と終端 2 2 E は共にトラックの右に、信号マーク 2 3 の始端 2 3 S と終端 2 3 E は共に左にずれて記録されている。集光スポット 2 1 が信号マーク 2 2、2 3 の上を走査するさい、和信号 1 8 S は信号波形 2 4 を描く。この信号波形 2 4 より信号マーク 2 2、2 3 の始終端部 2 2 S、2 2 E、2 3 S、2 3 E を検出する。また、集光スポット 2 1 が信号マーク 2 2、2 3 の上を走査するさい、差信号 1 9 S は信号波形 2 6 を描く。差信号 1 9 S より信号マーク 2 2 および 2 3 の左右へのずれを検出する。その左右へのずれに基づいて 4 値 (0 と R と C と L) 信号を得ることができる。その結果、情報の高密度化が実現できる。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社